

THE STORY OF CREATION

By

K. V. RAGHAVA RAO, M. Sc., F. B. S.

Lecturer, W. G. B. College,

BHIMAVARAM

THE ORIENT PUBLISHING Co., (Regd.)

MADRAS :: TENALI :: HYDERABAD

 1954 [Price : Rs. 3-0-0

శ్రీ వేంకటేశ్వరస్వామికి

సమర్పితము

విషయసూచిక

సృష్టికథ

బ్రహ్మాండ స్వరూపము

బ్రహ్మాండస్వరూప మూహాతీతము. రాత్రులయం దాకాశవీథులపై దృష్టినిల్పి పరిశీలించినచో ననేకకోట్ల నక్షత్రములు కాన్పించును. అందు మిణుకు మిణుక్కని గోచరించు గోళములు ప్రతిదినము మనము చూచు సూర్యునివంటి స్వయంప్రకాశముగల తేజోమూర్తులు. అటుగాక తెల్లనై, అద్దమునుండి ప్రతిబింబించు కాంతివలె నిశ్చలకాంతుల వెదజల్లు గోళములు గ్రహములు. ఇవి సూర్యుని యాకర్షణకు లోబడి వానిచుట్టును ప్రదక్షిణముచేయు గోళములు. గ్రహములు తమ ఆకర్షణబల్మిచే చిన్నగోళములను తమచుట్టును త్రిప్పుకొను చుండును. అట్టి చిరుతగోళమే చంద్రుడు. వీనిని ఉపగ్రహములనికూడ వాడుదురు. గ్రహబలమునుబట్టి యీ చంద్రులసంఖ్య యధికముగాగూడ నుండును. కుజునకు రెండు, గురునకు నైదు, శని కెనిమిది యుపగ్రహము లున్నట్లు దుర్భిణీయంత్రపరిశీలన వలన తెలియుచున్నది. ఈవిధముగా సూర్యునిచుట్టు పది గ్రహగోళములు తిరుగుచున్నవి. సూర్యాకర్షిత ఆవరణమునుండి నివి యావలకు పోలేక తమతమ

విభ్యుక్త కక్ష్యలలో కోట్లకొలది వత్సరములనుండి తిరుగుచున్నవి. వీనిని క్రమముగా 1. బుధుడు, 2. శుక్రుడు, 3. భూమి, 4. కుజుడు, 5. ఒక భిన్నమైన గోళపుతునుకల గుంపు, 6. గురుడు, 7. శని, 8. యురేనస్, 9. నెప్ట్యూన్, 10. ప్లూటో యని వాకొందురు. ఆఖరి గ్రహమైన ప్లూటో సూర్యునకు 356 కోట్లమైళ్ళ దూరములో నున్నది. దీనినిబట్టి సూర్యాకర్షితప్రపంచ మంతదూరమునవరకు వ్యాపించియున్న దని తెలియుచున్నది. పైన చెప్పిన పదిగ్రహములు సూర్యమండలము నుండి యుత్పన్నమగుటచే వీనిని సూర్యకుటుంబమని పిలుతురు.

ఆకాశమందు పైన వివరించిన గ్రహములుగాక నగ్నదృష్టికి గోచరించు ప్రతి గోళము స్వయంప్రకాశవంతమగు సూర్యమండలమువంటిదే. ఏలన, అత్యంతశక్తిగల దుర్భిణీయంత్ర సహాయమున నే యితర సూర్యమండలములను గుర్తింపరాకుండుటను బట్టి, వాటి గ్రహములను, యుపగ్రహములను నగ్నదృష్టి సాధింపలేదనుట నిర్వివాదాంశము.

'హాబుల్' అను పాశ్చాత్యసిద్ధాంతవేత్త యీ బ్రహ్మాండము 384000,000,000 బిలియన్, బిలియన్, బిలియన్, బిలియన్ల ఘన మైళ్ళ పరిమాణముండునని సహేతుకముగా నిరూపించియున్నాడు. దీని వ్యాసము 14000,00,000 కాంతివర్షముల దూరమని యూహించిరి. (కాంతివర్షదూరమనగా, కాంతి సెకనుకు 186000 మైళ్ళవంతున నెడ తెగక నొకసంవత్సరము నడిచిన దూరమని యర్థము.) ఊహ కందని యీ సంఖ్యానీకములు ఫలవంతమైన మేధాజన్యములుగాను, మిథ్యా వాదములుగాను అనుమానించుటకు తావిచ్చుచున్నను, నట్లు భ్రమించుటకు సావకాశములేదు. ఏలన, నత్యంత పరిశీలనానుభవము గల శాస్త్రజ్ఞు లందరు నొక్కుమ్మడిగా యీ బ్రహ్మాండవ్యాసము భూమినుండి అత్యంతదూరమున గుర్తింపబడగల జ్యోతివరకు నున్న



1 వ పటము :

క్షీరవీధి లేక పాలపుంత

కారముకు మూడురెట్లకంటె యెక్కువగా నుండునని వారు నిర్ణయించి నారు. ఆవిధముగా వ్యాసమును, పరిధిని గ్రహించి ఘనపరిమాణమును లెక్క వేసిరి.

ఈ యనంతబ్రహ్మాండప్రదేశములో జ్యోతులు, గుంపులు గుంపులుగా నుండి ప్రకాశించుచున్నవి. అనేకాకారములుగల యీ పుంజములు సముద్రమునందుండు ద్వీపములవలె విశాలమగు ప్రదేశములలో గుంపుగుంపులుగా నున్నవి (1 వ పటము చూడుడు). అందుచేత వీటిని ద్వీపబ్రహ్మాండములుగా వ్యావహారిక భాషలో వాడుదురు. ఒక్కొక్క ద్వీపబ్రహ్మాండములో ననేకలక్షల నిజతేజోవంతములైన జ్యోతు లుండును. మేఘములులేని చీకటిరాత్రులం దాకాశమును పరికించినచో తెల్లని దారిమాదిరిగ మధ్య కన్పించును. ఇది యుత్తర దక్షిణములను వ్యాపించి యుండును. దీనిని పాలపుంత లేక క్షీరవీధి యని వాడుక చేయుదురు. ఇందత్యంత తేజోమయములైన గోళము లనేకములు గుంపులు గుంపులుగా కన్పించును. కొన్నిచోట్ల తెల్లతెల్లని మచ్చలుగా కన్పించును. వీటియం దనేకజ్యోతులు దగ్గరగా నుండుటచేతను, దూరమధికముగానుండుటచేతను అట్లు కన్పించుచున్నవి. మధ్యగానున్న క్షీరవీధి బ్రహ్మాండమును రెండుగా భాగించుచున్నది (1 వ పటము చూడుడు). ఇది యంతయు సమానమైన మందముగా లేక, కొంతవర కెక్కువ దళసరిగాను, మరికొంతదూరము సన్నముగాను, ఒకొక్కచో మిక్కిలి తెల్లని మచ్చల పంక్తియు, మరియొకచో హీనకాంతిగల మచ్చలు గలదిగాను యుండును. మరికొన్నిచోట్ల నక్షత్రరాసులు యొలకబోసిన దారి మాదిరిగా నుండును. అందు మిక్కిలి దట్టముగా నున్న తేజోరాసిని దుర్భిణీసహాయమున లెక్కించగా …డు యాభై వేల సూర్యుల సంఖ్య తేలినది. ఈ నక్షత్రరాసిని ద్వీపబ్రహ్మాండముగా వాడుదురు. సముద్రములో నుండు ద్వీప



1 వ పటము :

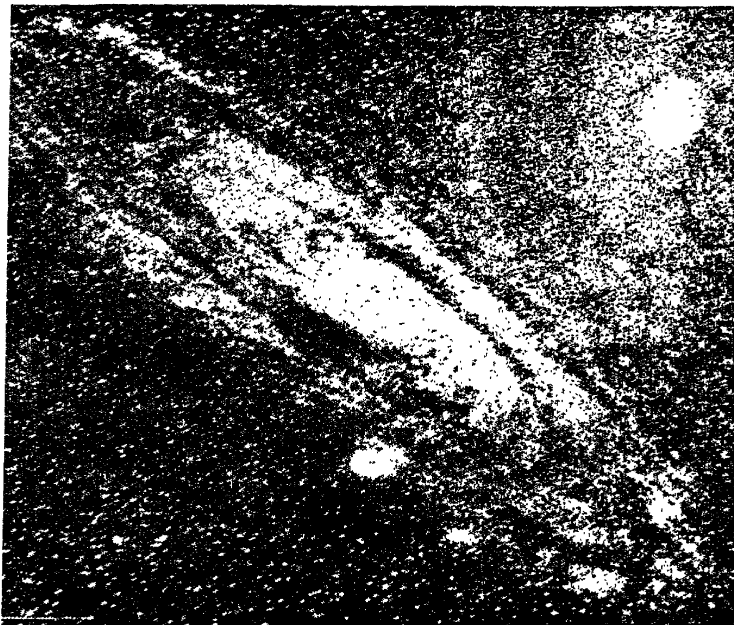
క్షీరవీధి లేక పాలపుంత

దూరమును మూడుకోట్లకంటె హెచ్చుగా నుండవనోపునని నిర్ణయించి నారు. ఆవిధముగా వ్యాసమును, పరిధిని గ్రహించి ఘనపరిమాణమును లెక్క వేసిరి.

ఈ యనంతబ్రహ్మాండప్రదేశములో జ్యోతులు, గుంపులు గుంపులుగా నుండి ప్రకాశించుచున్నవి. అనేకాకారములుగల యీ పుంజములు సముద్రమునందుండు ద్వీపములవలె విశాలమగు ప్రదేశములలో దూరదూరముగా నున్నవి (1వ పటము చూడుడు). అందుచేత వీటిని ద్వీపబ్రహ్మాండములుగా వ్యావహారికభాషలో వాడుదురు. ఒక్కొక్క ద్వీపబ్రహ్మాండములో ననేకలక్షల నిజతేజోవంతములైన జ్యోతు లుండును. మేఘములులేని చీకటిరాత్రులం దాకాశమును పరిశీలించినచో తెల్లని దారిమాదిరిగ మధ్య కన్పించును. ఇది యుత్తర దక్షిణములకు వ్యాపించి యుండును. దీనిని పాలపుంత లేక క్షీరవీథి యని వాడుక చేయుదురు. ఇందత్యంత తేజోమయములైన గోళము లనేకములు గుంపులు గుంపులుగా కన్పించును. కొన్నిచోట్ల తెల్ల తెల్లని మచ్చలుగా కన్పించును. వీటియం దనేకజ్యోతులు దగ్గరగా నుండుటచేతను, దూరమధికముగా నుండుటచేతను అట్లు కన్పించుచున్నవి. మధ్యగానున్న క్షీరవీథి బ్రహ్మాండమును రెండుగా భాగించుచున్నది (1వ పటము చూడుడు). ఇది యంతయు సమానమైన మందముగా లేక, కొంతవరకెక్కువ దళసరిగాను, మరికొంతదూరము సన్నముగాను, ఒకొక్కచో మిక్కిలి తెల్లని మచ్చల పంక్తియు, మరియొకచో హీనకాంతిగల మచ్చలు గలదిగాను యుండును. మరికొన్నిచోట్ల నక్షత్రరాసులు యొలకబోసిన దారి మాదిరిగా నుండును. అందు మిక్కిలి దట్టముగా నున్న తేజోరాసిని దుర్భిణీసహాయమున లెక్కించగా ...రు యాభై వేల సూర్యుల సంఖ్య తేలినది. ఈ నక్షత్రరాసిని ద్వీపబ్రహ్మాండముగా వాడుదురు. సముద్రములో నుండు ద్వీప

మేఘములవలె వీటికికూడ నియమితాకారము లేకపోయినను కొంతకాలమున,
మొత్తమువీూద అన్నియు వర్తులములుగా నుండుటచేత వీటిని ద్వీప
బ్రహ్మాండములని వాడుకచేయుచున్నారు. ఇవి కొన్ని చిన్నవి, కొన్ని
పెద్దవి, మరికొన్ని మరీ పెద్దవిగా నుండును. క్షీరపథ సంహతియందు నిట్టి
ద్వీపబ్రహ్మాండము లనేకము లుండును. వీథియందు తెరపుగా నుండు
టచే నది రెండుపాయలుగా కన్పించుచున్నది. ఈ పాయలుగా విభాగింప
బడిన రెండుభాగముల యందును నిట్టి ద్వీపబ్రహ్మాండములు
పలుచగా కూర్పబడియున్నవి. క్షీరవీథియందు నీ రెండు బ్రహ్మాండ
భాగములయందును గల ద్వీపబ్రహ్మాండములను లెక్కించగా
సుమారు యిరువదిలక్ష లున్నట్లు తెలియుచున్నది.

మన సూర్యకుటుంబ మున్న ద్వీపబ్రహ్మాండము కోడిగ్రుడ్డు
ఆకారము గల్గి క్షీరవీథి కపారదూరమున నున్నది. దీని వ్యాసము
3 లక్షల కాంతివర్షముల దూరము. దీని మందము 60,000 కాంతి
వర్షములు. ఇందుగల నక్షత్రసంఖ్య సుమారు 47 వేల మిలియనులు.
చెట్టప్రదేశములలోని గ్రామములు దూరదూరముగా నున్నట్లు
యీ ద్వీపబ్రహ్మాండములు సుమారు 60,000 కాంతివర్షముల
దూరమున కొక్కొక్కటి యున్నవి. అన్ని ద్వీపబ్రహ్మాండములవలెనే
మన ద్వీపబ్రహ్మాండము గూడ సెకనుకు 200 మైళ్ళవేగముతో పరుగిడు
చున్నది. ద్వీపబ్రహ్మాండములోని జ్యోతులు పడివిడిగా నుండును.
అట్లుగాక కొన్ని విడివిడిగాను మరికొన్ని తేజోమేఘమునందు మిళితమై
యందందు మిణుకుమిణుక్కని మెరయుచుండు ద్వీపములుగా
ఉండును. వీటిని 'నెబ్యులస్' ద్వీపము లందురు. కొన్ని నెబ్యులస్
యందు విడిగానున్న జ్యోతు లేకవర్తులాకారముగా తేజోమేఘము
తన్మధ్యమునమాత్ర మొక్క సూర్యుడు వెలుగుచుండును. మరికొ
నెబ్యులస్‌లయందు, మధ్యనున్న పెద్దజ్యోతికి చుట్టును కొన్ని చి



2 వ పటము :
ద్వీపబ్రహ్మాండము



3 వ పటము :

గుండ్రని నెబ్యులస్

చిన్న జ్యోతులుండి మొత్తమివన్నియు తేజోమేఘమందిమిడి యుండును. కేంద్రమందుగల పెద్దజ్యోతి మిక్కిలి సాంద్రమైన తేజో పదార్థము గలది. చుట్టును నావరించియున్న తేజోమేఘ మత్యంత లఘుసాంద్రత గల్గిన తేజోవాయువుచే నిర్మింపబడియుండును. చుట్టును గల చిరుతజ్యోతులు, కేంద్రస్థజ్యోతినుండి యుత్పత్తియైన గోళములు. అవి యట్లుత్పత్తియగుటకు కొన్ని వేల కోట్ల సంవత్సరములు పట్టును. పైన వివరించిన ప్రకారమున్న నెబ్యులస్సు లనేకసంఖ్యాకములుగా నందందు బ్రహ్మాండములో దూరదూరముగా నున్నవి. ఈ నెబ్యులస్సులు ద్వీపబ్రహ్మాండములకంటె చాల చిన్నవియు, సూర్యునికంటె యనేకలక్షల రెట్లు పెద్దవియునై యున్నవి. ఒక్కొక్క నెబ్యులస్సు వ్యాసము సుమారు 70 వేలకోట్ల మైళ్ళ దూరమై యుండును. ఒక నెబ్యులస్సు గర్భములో కొన్ని వేల సూర్యకుటుంబములు విశాలముగా తిరుగుటకు అవకాశముండును. నెబ్యులస్సుకు కేంద్రమందుగల దొడ్డ జ్యోతినుండి యనేకవందల చిన్న సూర్యు లుత్పత్తి యగు చుండును. అట్లుత్పత్తియైన చిన్నజ్యోతులే మాతృజ్యోతికి దూర ముగా జరిగి విశాల బ్రహ్మాండములోనికి జారిపోవుచుండును. మన సూర్యబింబముగూడ అట్లే యొక నెబ్యులస్సు కేంద్రమందుగల పెద్ద జ్యోతిలోనుండి విడివడి విశాల బ్రహ్మాండములోనికి బహుదూర ముగా జరిగిపోయిన తేజోగోళము. ఇట్టి సూర్యమండలములు బ్రహ్మాం డములో దురూహ్యావేగముతో ననగా సుమారు సెకనుకు 200 లగా యితు 500 మైళ్ళవంతున పరుగిడుచున్నవి. అవి యొకదానితో నొకటి ఢీకొనకుండుటకు రెండు ముఖ్యకారణములు కాన్పించుచున్నవి. మొదటిది, యవి యంత్యంత దూరమున నుండుట. రెండు యీ గోళము లన్నియు ననుకూల (+), ప్రతికూల (—) విద్యుచ్ఛక్తి సము దాయము లగుట. ఒక నెబ్యులస్సు యందుగల తల్లి జ్యోతినుండి పుట్టిన

జ్యోతులన్నియు నొకేరకపు విద్యుచ్ఛక్తిగలవియై యుండెను. అందుచే నవి కొంత సమీపములో నున్నను పరస్పర మాకర్షించుకొనక, బహిష్కరించుకొనుచుండును. హెర్క్యులస్ నక్షత్రపు గుంపునందు ననేక నక్షత్రము లీ పరిస్థితిని తెల్పుచున్నవి. ఒక ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తిగల గోళము మరొక అనుకూలశక్తిగల గోళమునుమాత్రమే యాకర్షించును. ఇట్టిగోళముల నుత్పత్తిజేయు నెబ్యులస్సులు బ్రహ్మాండమైనయాకారప్రసారమున నుండుటచే ననుకూల ప్రతికూల శక్తియుతములగు జ్యోతులు సన్నిహితమగుట యసంభవము, చాల యరుదు. సాధారణముగా నున్నను గోళగర్భితములైన యనుకూల, ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తులు పనిచేయుచుండుటవలన, ఆకర్షణ, బహిష్కరణ క్రియలు స్వల్పబలసంయుతములుగా సాగుచునే యుండును. పదిగోళముల మధ్యనున్న యొకగోళము, కొన్నిటిచే దగ్గరకు నాకర్షింపబడుటయు, మరికొన్నిటిచే బహిష్కరింపబడుటయు జరుగుచుండునుగాన, సామాదాయకమైన ఆకర్షణశక్తి, బహిష్కరణశక్తి నొకదాని నొకటి హరించి మధ్యనున్న గోళము చలింపక యున్నచోటనే యుండుట తటస్థించును. నెబ్యులస్సులు మూడురకములు: 1. గుండ్రనివి, 2. నక్షత్రాకారముగలవి, 3. చీకటి నెబ్యులస్సులు. మొదటి రెండురకములు తేజోమయములు. మూడవరకము తమోమయము (6 వ పటము చూడుడు). ఈ తమోమయ నెబ్యులస్సులు ధూమమేఘ సంయుతములు. వీటియందు కాంతికిరణముల యంత చిన్న చిన్న పదార్థ రేణువులు దట్టముగా నుండును. ఆకారణమున నివి కాంతిప్రసారము నడ్డుచుండును.

ధూమకేతువులు

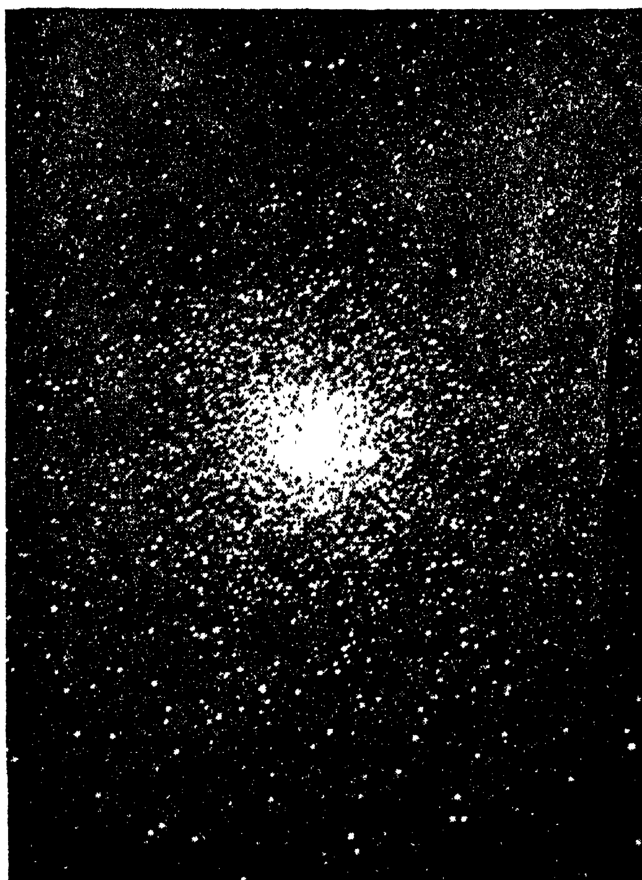
సూర్యులు, వాటి గ్రహములు, చంద్రులేగాక మరియొక తరగతి విహంగజ్యోతు లప్పుడప్పుడు మింట నాగంతుకముగా గన్పట్టు

చుండును. వీటిని తోకచుక్కలనియు, ధూమకేతువులనియు నందురు. వీటి యుత్పత్తి నెబ్యులస్సులనుండి యగుచుండును. అతి తేలికయైన నెబ్యులస్సులలో నుండు కేంద్రజ్యోతి కొన్ని చిన్నగోళములను బైటికి వెడలించుట తటస్థించును. ప్రతి చిన్నతునుక తనను జరివేష్టించియుండు తేజోమేఘమును వెంటబెట్టుకొని దూరముగా బోవును. అమిత వేగమున బోవు తేజోబింబము చుట్టును గల యీ తేజోధూమము కొంతకాలమున కొక తోకఆకారము నొందును. ఇట్టి ధూమకేతువులు బ్రహ్మాండములో ననేకసహస్రము లుండును. మిక్కిలి తేలికయైన తేజోవాయువుచే సంఘటింపబడినవగుటచే యితరగోళములు వీటిని బహుదూరమున నున్నను యాకర్షింపగలవు. వీటిలో కొన్నింటికి నియమితకక్ష్య లుండును. మరికొన్ని యట్టి కక్ష్యలులేక, నేదో యొక మార్గమున బోవుచుండును. ప్రతి తోకచుక్కయు సూర్యులవల్ల నాకర్షింపబడి వాటిచుట్టు ప్రదక్షిణముచేసి పోవుచుండును. చిరకాలమునుండి రెండు తోకచుక్కలు మన సూర్యుని నియమితకాలమున ప్రదక్షిణముచేసి పోవుచున్నవి. ఇందు 26 సంవత్సరముల కొకటి, 76 సంవత్సరములకు రెండవది వచ్చుచుండును. కొన్ని ధూమకేతువులొక్కసారిమాత్రమే గోచరించి తిరిగి మరెన్నడు గానరాకుండ బ్రహ్మాండములోనికి బోవుచుండును. ధూమకేతువు లొక ద్వీప బ్రహ్మాండములో బ్రవేశించినపు డందుగల యనేకజ్యోతు లాకర్షణ, బహిష్కరణ శక్తులకు లోనై వాటి సారాంశముగ నొక నియమిత కక్ష్యను బొందును. అట్టి కక్ష్య నతిక్రమించి పోజాలక నందే కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు ప్రదక్షిణములు చేయుచుండును. తలవైపున నున్న చుక్క తేజోధూమముకంటె సాంద్రతరమైనది. అందుచే నా చుక్క యాకర్షణవలన యీ తేజోధూమము తోకగా నీడ్చుకొని పోబడుచుండును. కొన్ని వెయ్యిసంవత్సరముల కొకతూరి గన్పట్టు

చుండును. 1811 వ సంవత్సరములో కనబడిన తోకచుక్క తిరిగి మూడువేల సంవత్సరములకు గాని రాదని నిర్ణయించిరి. ఈ తోక చుక్కలు తమ నిరంతరపర్యటనములో బహు సంఖ్యాకములైన గోళములకు సన్నిహితముగా బోవునప్పుడు వాటి స్వరూపస్వభావాదులను గోలుపోవుట తటస్థించును. ఆనుషంగికముగ నొక పెద్ద గోళము నకు సమీపముగ బోవునప్పుడు ధూమకేతువు తన తోకలో కొంత భాగమును త్రెంచుకొనుట సంభవించును. అంతేగాక చుక్కలో గూడ కొన్ని మార్పులు కలుగుట కవకాశమున్నది. తోకగా ననుసరించు తేజోధూమము బహు తేలికైనది యగుటచేతను, ననేక కోట్ల మైళ్ళు పొడుగున వ్యాపించియుండుటచేతను, సులభముగా నందు మార్పులు వచ్చుట కవకాశమున్నది. 1811 వ సంవత్సరపు ధూమకేతువు తోకపొడవు పదకొండు కోట్ల మైళ్ళు. 1950 వ సంవత్సరంలో కనపడిన దాని తోక తొమ్మిదికోట్ల మైళ్ళు. 1918 వ సంవత్సరములో కనపడిన తోకచుక్క తోకలో భూమి కొన్నిరోజు లున్నదని విశేషజ్ఞులు గ్రహించియున్నారు.

ఉల్కలు

మరికొన్ని చిన్న తరగతి గోళము లనేకకోట్లాకాశమందు సంచరించు చుండును. ఇవి భూమివలెనే సూర్యుని చుట్టును తిరుగుచుండును. భూమి తన కక్ష్యలో వీటికి సమీపముగా బోయినప్పు డివి యాకర్షింపబడును. భూతలముమీద సుమారు నూరుమైళ్ళవరకు గాలి యున్నది. దీనిని వాతావరణ మందురు. ఈ వాతావరణమునకు పైన పూర్తిగా శూన్యప్రదేశమైన ఆకాశము. భూమియొక్క వాతావరణ మంతయు సమానసాంద్రత గల్గినదిగాదు. 2, 3 మైళ్ళ వరకును గాలి యొత్తుగా నుండును. అటుపైన క్రమముగా పలచబడి యుండును.



5 వ పటము :

హెర్క్యులస్

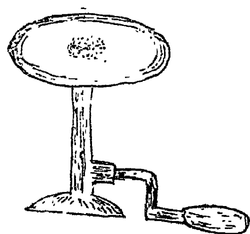
క్రమేపి పలచబడిన గాలి 70 లగాయతు 100 మైళ్ళ వరకు బహు పలచగా నుండును. ఆకర్షితములైన యుల్కలు భూమియొక్క వాతావరణములో ప్రవేశింపగానే గాలి తాకుడు యొరిపిడి వలన అగ్నిపుట్టి మండుట ప్రారంభించును. ఈ నూరుమైళ్ళు మండుచు వచ్చుసరికి నవి బహుచిన్నగోళము లగుటచే పూర్తిగా మండిపోయి రేణువులవలె భూమిని చేరును. కొన్ని పెద్దరకపు టుల్కలు కాలగా మిగిలి భూమిని ఒక పెద్దరాయిగా తాకుట కలదు. భూమిని చేరగా దానియందున్న ఉష్ణమును భూమి లాగుకొనును. వెంటనే చల్లబడి గట్టి బండ ఆకారమును పొందును. కొరియా దేశమందున్న 'ఎరిజోనా' యను జిల్లాలో పూర్వ మొక పెద్ద యుల్క పడినదట. అది భూమిని చేరుసరికి దూరమునుండి చూచువారికి సూర్యమండలము భూమిమీద పడినట్లు గోచరించినదట. దిగుటలోగూడ సూటిగాగాక విమానము భూమిని చేరునట్లుగా క్రమేణ దిగును. అప్పుడా వేడికి చుట్టుపట్లగల చెట్లు, జంతువులు నశించిపోవును. ఎరిజోనాలో యీలా ఉల్క పడ్డ చోట యిప్పటికిని నొక పెద్ద గొయ్యి నూరడుగుల వ్యాసము గల్గి, 40, 50 యడుగుల లోతున నున్నది. ఈ విధమైన గొయ్యియే రష్యా దేశమున మరొకటి కలదు. అచ్చటకూడ ఉల్కాపాతము వల్లనే యేర్పడి యున్నదని తెలియుచున్నది. చల్లారిన పిదప వీటిని రసాయన పరీక్షచేసి యినుము, రాగి మొదలైన ఖనిజము లందున్నట్లు గ్రహించియున్నారు. 1940 లో యీలాంటి ఉల్క పడినప్పుడు దానిని చల్లారగానే బ్రద్దలుగొట్టి చూచినారు. దాని పొడుమును నీటితో తడిపి కొంతకాలముంచుసరికి నందు క్రొత్తరకపు బేక్టీరీయము లుత్పన్నమైనవి. దీనిని బట్టిచూడ జీవసృష్టి భూమిమీదనేగాక యితరగోళములందుగూడ నుండుటకు సావకాశమున్నదని తేలుచున్నది. ఇది సంభవమనుటకు మరియొక ప్రబలకారణము గూడ కలదు.

(2)

సాధారణముగా జంతువులకు వృక్షములకు జీవనాధారమైనది ప్రాణ వాయువు (Oxygen). కొన్నిరకపు బేక్టీరియములు యీ ప్రాణ వాయువుయొక్క అవసరము లేకయే జీవించగలవు. అందుచే నితర గోళములందు జీవసృష్టియుండుట కవకాశమున్నదని తోచుచున్నది.

సూ ర్యు లు

నెబ్యులస్సులలో నుండి ధూమకేతువులు, సూర్యులు గూడ ఉత్పత్తి నొందుట కవకాశమున్నది. వీటియందు గల పదార్థ తత్వము గూర్చి, తేజోవిమర్శక యంత్రసహాయమువలన పరిశీలనలు జరిగినవి. ఇవి మహత్తరములైన తేజోమయ ధూమగోళములు. మండలోపరిభాగమం దగ్నికీల లావరించి యుండును. దాని మధ్యయం దత్యుష్ణమై యుపరిభాగమందున్న బరువుచేత కుదింపబడిన సాంద్రతరమైన తేజోవాయువు, కొంత ద్రవముగూడ ఉండును. నాభిస్థానమందు గల గురుతరపదార్థమువలన గోళమునకు నాకర్షణాది శక్తులు కల్గుచున్నవి. గురుత్వనాభి ఆకర్షణబలము వలననే ఉపరిభాగమందున్న అగ్ని తేజోవాయువు విచ్చలవిడి యావలకు పోనేరక మండలము చుట్టును ఆవరించి యుండును. ప్రతి తేజోమయ గోళతత్వము నించుమించుగా నిట్లే యుండును. పరిమాణ భేదములను బట్టి ఆకర్షణబలముల తారతమ్యము లేర్పడుచున్నవి. ఈ సూర్యులకు చలనము గూడ ఉండును. అమితవేగమున నివి యాత్మప్రదక్షిణము చేయుచుండును. అట్టితరి లోని ద్రవ వాయుపదార్థములయం దెడ తెగని యాందోళన కలుగుచుండును. సాంద్రతలో నందందు తేడా లుండుటచే నొకచోటనున్న పదార్థ మింకొకచోటికి సర్దుకొనుచుండును. మండల మధ్యమందు గల ఆందోళననుబట్టి యీ సర్దుబాట్లతి వేగముతో జరుగుటయేగాక, కేంద్రమునుండి చిన్న చిన్న తునుక



4 వ పటము :

ప్రయోగము

లవలక విసరివేయబడుట కల్గుచుండును. అట్లు విసరివేయబడిన చిన్న తునుకలుగూడ గోళాకారమును, గుండ్రముగా తిరుగుచుండిన కారణమున పొందును. ఈ విషయమును సులువుగా ప్రయోగముచేత నిర్ణయింప నగును. (4 వ పటము చూడుడు) ఒక గుండ్రని చెక్కమీద తడి రేగడి మంటినిగాని, చలిమిడినిగాని యొక ముద్దగా నుంచి, చెక్కను వర్తులముగా నతివేగముగ త్రిప్పినచో పైనున్న రేగడిమంటి యుండకు ప్రాతిపదికలోని యాకార మెట్టిదైనను, గోళాకారము వచ్చును. అందుచేతనే యాకాశమందు గల సర్వజ్యోతులు, వాటి గ్రహములు, ఉపగ్రహములు మొదలైన వన్నియు బంతివలె గుండ్రముగా నున్నవి. గోళములం దన్నిటను గుండ్రముగా తిరుగు చలనమే కలదు. ఈ రకపు చలనము ఆద్యంతములు లేక శాశ్వతముగా నున్నది. పై విధముగా గాలిచే విసరబడి యావలకు బంపబడి చిన్నగోళము లనేకములు నెబ్యులస్స యొక్క ఆకర్షణ ప్రపంచములోనే చాలకాలమునుండి క్రమముగా దూరమునకు జరిగిపోవుట గల్గును. ఇట్టి సంఘటనలు జరుగుటకు వేలాది కోట్ల సంవత్సరములు పట్టుచుండును. నెబ్యులస్సలలో నుండి విడుదలయిన తేజోమయ గోళములు క్రమముగా సాగి యతివేగముతో ఆవలకు లక్షలాది సంవత్సరములు ప్రయాణముచేసి చివరకు విశాల వియత్తలములోనికి వచ్చుచుండును. స్వప్రకాశములైన గోళములన్నియు నీ విధముగా నిర్మించినవియే యైయున్నవి. వీటిని సూర్యులందురు. ప్రతిదినము మనము చూచు సూర్యుడు పెద్దకాలముక్రిందట నీవిధముగానే యుద్భవించిన మండలము. అందుచే మన సూర్యమండలముగూడ యొక పెద్ద తేజోరాసియే యొక బృహదగ్నిపిండమై యున్నది. దీని యుపరిభాగమందు తేజోవాకిరుపులు, అగ్నికలలు పదిలక్షలమైళ్ళవరకు వ్యాపించియున్నవి (7 వ పటము చూడుడు). అందలి యుష్ణ మారువేల డిగ్రీలకు మించి

యుండును. నెబ్యులస్సులోనుండి చాలకాలముక్రిందట విడుదలయి యుండుటచే దీని యుపరిభాగమందు వాయుపదార్థమున్నను, లోపల వేడిద్రవము, కొన్నిచోట్ల ఘనపదార్థముగూడ ఉండును.

మన సూర్యమండలమువంటి గోళములు భూమికి విశేషదూరమున నున్నవి. అందన్నిటికంటెను సమీపమున నున్న సూర్యగోళమును 'సిరియస్' అందురు (Dog Star). ఇది భూమికి ఎనిమిదిన్నర కాంతి వర్షముల దూరమున నున్నది. పరిమాణములో రవిమండలముకంటె సాధారణముగా చుట్టుపట్ల నున్న సూర్యగోళములన్నియు నధికములు. ఇందు బాగుగా లక్షింపబడి పరిశీలింపబడినవాటిలోనికి వచ్చునవి: 1. అర్క్యూరిస్, 2. రీగల్, 3. సిరియస్, 4. బీటల్ గీజ్ 5. అంటారిస్ యనునవి.

ఇనమండలవ్యాసము 8 లక్షల 50 వేల మైళ్ళు. నవీనయంత్ర సహాయమున సాధింపబడినదగుటచే నీ సంఖ్య సరియైనదనుటలో సంశయము లేదు. కాశీఖండములో నొకచోట భానుమండలము లక్ష యోజన విస్తీర్ణముగా వర్ణింపబడినది. విస్తీర్ణపదమునకు వ్యాసమై యుండనోపునని భావించినచో యోజనమనగా 8 మైళ్ళు కావున, ఈ లెక్కకు కొంచెము మించుమించుగా సరిపోవుచున్నది. భూమికిని, సూర్యునికిని గల దూరమునుగూర్చిగూడ పూర్వగణితము లున్నవి. ఆధునిక పరిశీలనలవల్ల ఈ దూరము 9 కోట్ల 20 లక్షల మైళ్ళుగా తెలియుచున్నది. వీటినిబట్టి చూడ కొంతవరకు ఈ విధమైన లెక్కలు వేయుటకు మన పూర్వులు ప్రయత్నించినట్లుగా తెలియును.

పై నుదాహరించిన 'అర్క్యూరిస్' అను మరియొక సూర్యమండల వ్యాసము 2 కోట్ల మైళ్ళు. దానికంటెను పెద్దది 'రీగల్' గోళము. దీని

మధ్య వ్యాసము మూడుకోట్ల మైళ్ళు. వీటికంటె ననేకరెట్లు పెద్ద సూర్యమండలములు గలవు. అందు బహుపెద్దవి యనందగునవి "బీటల్ గీజ్", "అంటారిస్" మండలములు. వీటిలో మొదటిదాని వ్యాసము 29 కోట్ల మైళ్ళు. దీని గర్భములో మన సూర్యమండలము, దాని కుటుంబమైన బుధాదిగ్రహములు స్వేచ్ఛగా తమ కక్ష్యలలో తిరుగాడగల్గును. దీనికంటె మేటి యనందగునది అంటారిస్. దీని వ్యాసము 45 కోట్ల మైళ్ళు. అంత పెద్దవియైయున్నను, బహు చిన్న చుక్కలవలె గోచరించుటకు కారణ మవి యనేకవందల కాంతివర్షముల దూరమున నుండుటయే.

ఈ జ్యోతులను వాటి రంగులనుబట్టి కొన్ని తెగలుగా భాగింపవచ్చును. సామాన్యముగా కన్పించునవి ఎరుపు, తెలుపు, పసుపు, నారింజపండురంగు, నీలివర్ణము గలవి. ఉష్ణతారతమ్యము లీ రంగులను బట్టి తెలియనగును. పసుపురంగున ప్రకాశించు ఇనమండల ఉష్ణము 6000 డిగ్రీలు. యెర్రని కాంతుల నీను అంటారిస్ ఉష్ణోగ్రత 3100 డిగ్రీలు మాత్రమే. నీలిరంగు గల రీగల్ యొక్క ఉష్ణము 16000 డిగ్రీలు. తెల్లని కాంతిగల వాటికి యింకను యెక్కువ వేడి యుండును. దీప్తి యందును, సాంద్రత యందునుగూడ నిట్టి తారతమ్యము లుండును.

భానుమండల తత్త్వము

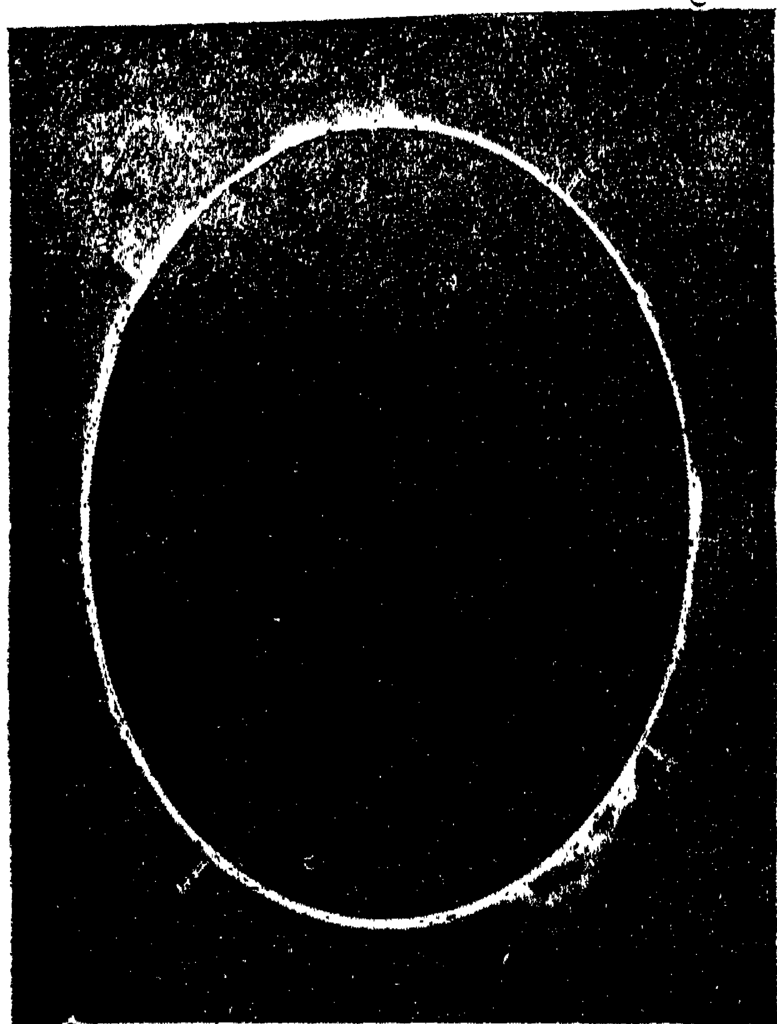
సూర్యమండలము తేజోయుత వాయునిర్మితము. మండలోపరి భాగమం దగ్నికీలలు 50 వేలు మొదలు కొన్ని లక్షల మైళ్ళ వరకు వ్యాపించుచుండును. ఇందు పై భాగములందు వాయుపదార్థ మున్నను, మండల కేంద్రము వైపు పోను పోను వేడిద్రవ మున్నది. నాభిస్థానమందీ ద్రవ ముండుటచేత గురుత్వాకర్షణ కలుగుచున్నది. వాయువు,

ద్రవము యెక్కువగా నుండుటచే సాంద్రత తక్కువగా నున్నది. భూమియొక్క సాంద్రతలో నాల్గవవంతుండును. లఘుసాంద్రవంతమైన దైనను గోళము స్థూలమైనది, బాహుళ్యమైనది యగుటచేత గాఢమైన కేంద్రాకర్షణశక్తిని కల్గియున్నది. ఈ శక్తివలన తన యందున్న పదార్థము నొక యండగా నుండబట్టుటయేగాక, యితర చిన్న గోళములను గూడ ఆకర్షింపగల్గుచున్నది. ఈ శక్తికి విరుద్ధమైనదియు, సర్వదా వ్యతిరేకముగా పనిచేయునదియు మరొకశక్తి కలదు. దానిని కేంద్ర బహిష్కరణ శక్తి (Centrifugal force) యందురు. దీనివలన యే వస్తువైనను గోళ కేంద్రమునుండి యావలకు త్రోసి వేయబడుచుండును. కేంద్రబహిష్కరణశక్తి యొక చక్రము గాని గోళముగాని గిరుస తన యక్షముమీద ఆత్మప్రదక్షిణము చేయునపు డుత్పత్తి యగును. తిరిగెడి వేగము ననుసరించి యీ శక్తి యొక్క బలము నిర్ణయింపబడును. అనగా గోళ మతివేగముగా తిరుగునప్పుడు శక్తి ప్రబలముగా నుండుటయు, వేగము తగ్గినచో శక్తి హీనమగుటయు, చలనము పూర్తిగా తగ్గినచో నీ బహిష్కరణ శక్తి పూర్తిగా నభావమగుటయు గల్గును. చలనముగల గోళమునందీ రెండు శక్తులు పరస్పరవిరోధముగా బనిచేయుచుండును. కాని ఈరెండు శక్తులు సమానబలము గలవిగా నుండు టరుదు. సాధారణముగా కేంద్రాకర్షణశక్తి యెక్కువ బలముగలదై యుండును. అట్లు కానిచో గోళము యితరగోళముల నాకర్షింపనేరదు.

సూర్యమండలము తన యక్షముమీద అనవరతము తిరుగుచుండును. ఇరువదియైదురోజుల కొకసారి పూర్ణప్రదక్షిణము చేయును. ఇందు రెండు శక్తులు పరస్పరము వ్యతిరేకముగా బనిచేయుచున్నను, కేంద్రాకర్షణశక్తి యెక్కువ ప్రాబల్యముగా నుండును. మండల మతి



6 వ పటము:
వక్రపు నెబ్యులస్



8 వ పటము :

సూర్యమండలములోని తేజోవాయువు

వేగముగా తిరుగునప్పు డుపరిభాగమందు గల కొంత తేజోవాయు వాపలకు విసరబడుచుండుటయు, పునః ఆకర్షణకు లోబడి మండల ములో మరియొకచోట కలిసి యందు లీనమగుటయు గలుగుచుండును. (8 వ పటము చూచుడు) ఒక్కొకసారి గోళమునుండి రేగిన తేజో వాయుమేఘములు మండలమును వీడి బ్రహ్మాండములోనికి బోవు చుండును. అట్లు పోవుచున్న వాయుపదార్థము యొక్క వేగ మొక సారి పరిశీలింపగా సెకనుకు 500 మైళ్ళున్నట్లు తెలియవచ్చినది. అంత యద్భుతమైన వేగముతోఁ బోకపోయినచోఁ నా పదార్థము తిరిగి ఆకర్షింపబడుటకు సావకాశ ముండెడిది.

ఈ లేచిపోయిన తేజోవాయువు పోయి పోయి యందందు చిన్న చిన్న గోళము లుద్భవించును. అంతి వేగమున ఆ తేజోవాయువు భూమిమైపుకు వచ్చినచో భూమండలమందుగల జీవసృష్టియంతయు హఠాత్తుగా నశించిపోవుట సంభవించును. పై విధముననే గాక భాను మండల మనవరతము నిముసమునకు 30 కోట్ల టన్నుల బరువును కిరణ ప్రసారమువలన గోలుపోవుచుండును. దీనినిబట్టి సూర్యమండలము కొన్ని కోట్ల సంవత్సరముల క్రిత మిప్పటికంటె యనేకరెట్లు పెద్దదిగాను, ప్రకాశమానముగాను ఉండియుండవలెను. మార్కండేయపురాణమం దీ యంశము గన్పించుచున్నది. ప్రస్తుతమున్న తేజస్సునకు రెట్టింపు తేజముతో సూర్యమండలము పూర్వము ప్రకాశించుచుండెడిదని వ్రాయబడియున్నది.

సూర్యమండలమందు వాయు, ద్రవపదార్థములే గాక అందందు ఘనీభవించిన ఘనపదార్థముగూడ ఉండును. ఈఘనపదార్థమున్నచోట్ల తేజోహీనమై నల్లగా కనిపించును. అట్టి ప్రదేశములు నల్లని మచ్చలవలె కన్పించుచున్నవి. మచ్చల ప్రదేశమంతయు చల్లారి గడ్డగట్టిన నేల యని

భావింపదగును. కాని ఈమచ్చలకు వృద్ధిక్షయములు గలవు. (9 వ పటము చూడుము) ఒకప్పుడు యెక్కువ మచ్చలు కనపడుటయు, మరొకప్పుడు తక్కువగ కనబడుటయు, ఒకే మచ్చ తన యాకారమును మార్చుకొనుటయు సంభవించుచుండును. దుర్భిణీయంత్రసహాయమున జూడ నీ మచ్చలు బహు చిన్నవిగా కన్పించినను వాటిలో నొక్కొక్క దాని పరిమాణము భూమండలమంత ఉండును. ఈ మచ్చలు చిన్నవి పెద్దవి యగుటయు, పెద్దవి చిన్నవి యగుటయు, నొక పెద్దమచ్చ కొంతకాలమునకు రెండు, మూడు చిన్న మచ్చల సముదాయముగా మారుటయు సంభవించుచుండును. ఇట్టి మార్పులకు కారణము మండల మందుగల వేడివాయుపదార్థము కొన్నిచోట్ల చల్లబడి గడ్డగట్టుటయు, చాలాచల్లబడి గడ్డగట్టిన ప్రదేశములు తిరిగి కొన్నిచోట్ల తేజోవాయు రూపమును ధరించుటయు నని తెలియుచున్నది. ఈ మచ్చల పరిశీలనల యందు విశేషకృషి జరిగియున్నది. ప్రత్యేకముగా నొక మచ్చను గురించి దానినే దీక్షతో పరిశీలించినచో నది పూర్తిగా నల్లరంగులో నుండక, మధ్యభాగమందు మాత్రము నల్లగానుండి, చుట్టు అంచుభాగమందు ధూసరవర్ణముగల్గియుండును. వీటి ఛాయాచిత్రములవలన నీ ధూసర వర్ణముగల అంచు, మచ్చపరిధినుండి మచ్చపైబడు అనలజ్వాలల దీప్తి యని తెలియుచున్నది. ప్రతిమచ్చకు చుట్టును యనలజ్వాల లుండుటచే నొకప్పుడు చల్లబడి గడ్డగట్టిన ప్రదేశములు తిరిగి ద్రవ, వాయుపదార్థములుగా మారుటకు సావకాశమున్నది. అందుచే నొక ప్పుడు దృశ్యమైన మచ్చలు మరొకప్పుడు యదృశ్యము లగుచుండును. మండలమధ్యమం దనవరతము కల్లోలపరిస్థితి యుండుటవలన నిట్టి మచ్చ లుత్పత్తియగుటకు, హరించుకొనిపోయి శూన్యమగుటకు సులభ సాధ్యములైన సావకాశము లున్నవి. సూర్యమండలము తన యక్షము మీద పడమటినుండి తూర్పునకు భూమివలెనే ఆత్మప్రదక్షిణము

చేయుచున్నట్లు కనుగొనుట కీ మచ్చల పరిశీలనయే యాధారమై యున్నది. ఒక మచ్చను తదేకదీక్షతో ననుదినమును జూచుచుండి న చో నది యొకమూలనుండి యెదురుగానున్న మూలకుజరిగి యదృశ్యమై పదునాల్గురోజులు పూర్తిగా మరుగుపడి తిరిగి ప్రాతిపదికలో గన్పించిన చోట గన్పించుచున్నది. ఈ పరిశీలనలవల్ల సూర్యు డిరువదియైదురోజుల కొకసారి తనచుట్టును తాను తిరుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది.

గోళగర్భమందుగల నిరంతరసంక్షోభము వలన జనించు యీ మచ్చల వృద్ధిక్షయములలో నొక విచిత్రసంఘటన యున్నది. పదకొండు సంవత్సరములకొకసారి మచ్చ లనేకములుగా నుద్భవించి మండలమధ్య రేఖమీద బారులుదీర్చి కొద్దిరోజులుమాత్రముండి తరువాత తలోవైపుకు వికావికలై సర్దుకొనిపోవుట తటస్థించుచున్నది. నగ్నదృష్టి కగోచర మైన యీ మార్పు భూమండలముమీద అనేకోపద్రవములను సంఘ టింపజేయుచున్నది. ఇందు ముఖ్యమైనది సూదంటురాళ్ళ నిర్వీర్యత. మండలమధ్యరేఖమీద మచ్చలున్న సమయమున సూదంటురాళ్ళు ఉత్తర దక్షిణములను సూచింపక చుట్టును తిరుగును. ఇట్టి పరిస్థితిని సూదంటురాళ్ళ సంక్షోభమని యందురు. దీనినిబట్టి యోచించగా భూగర్భములో ధ్రువాదిధ్రువపర్యంతము నిలువుగా వ్యాపించియున్న సూదంటుశక్తి విచ్ఛిన్నమగుచున్నదని తెలియుచున్నది. ఈ మచ్చల యుపద్రవమువలన సూర్యభూమండలముల పరస్పరాకర్షణ బహి ష్కరణ కార్యములలో సంక్షోభజనకములైన మార్పులు కొన్ని కల్గు చున్నవని తెలియుచున్నది. అంతేగాక మచ్చల యుపద్రవసమయ మందు 'రేడియో' లు సరిగా పనిచేయవు. దీనికి కారణము భూమిని చుట్టియున్న వాతావరణముపైన మరొక ఆవరణ దానిచుట్టును ఆవరించియున్నది. దీనిని 'ఐనోస్ఫియర్' అందురు. 'ఐనోస్ఫియర్' యందు కొన్ని స్పందనములు కల్లోలపరిస్థితులు కలుగుటచేత అది

సరిగా ధ్వనికెరటములను ప్రతిబింబింపనేరకుండును. అందుచే రేడియోలు సరిగా పనిచేయవు. 1941 అక్టోబరు నెలలో నిట్టి మచ్చల యుపద్రవమును, దానివెంబడి రేడియోలు పనిచేయకపోవుటయును గల్గినవి. ప్రపంచమందంతటగల రేడియోసంభాషణ లన్నియు నొక్కసారిగా అడ్డిపోవుటచే దీనిని గురించి యతితీవ్రపరిశోధనలు సాగించిరి. వాటి పర్యవసానముగా నిట్టి నిశ్చేష్టతకు కారణము సూర్యునిలో కల్గిన మచ్చల యుపద్రవమను నిర్ణయమునకు వచ్చిరి.

ఈ మచ్చల యుపద్రవమువలన భూమిమీదగల వృక్షములు పెరుగుటలో కొన్ని యాటంకములు సంభవించుచున్నట్లు తెలియు చున్నది. ఎత్తైన పర్వతములమీద పెరుగు "పైనస్సు" అని పిలువబడు వృక్షములలో కొన్ని మార్పులు గుర్తించిరి. పెద్దవృక్షానులన్నియు వర్షమున కొకసారి చుట్టును తొడుగువలె దారువు నుత్పత్తి జేయు చుండును. ఒకవృక్షానిని అడ్డముగా రంపముతో కోసినచో ననేక వలయములను గుర్తింపవచ్చును. వీటిని వార్షికవలయము లందురు, అనగా, నొక్కొక్కసంవత్సరమున కొక్కొకవలయమునకు సంబంధించిన పెరుగుదల కలుగుచుండును. అందుచేత నడ్డముగా కోయబడిన యేవృక్షానునైనను పరిశీలించి యీ వార్షికవలయములను లెక్కించి నచో నావృక్షముయొక్క వయస్సు చెప్పవచ్చును. పైనస్ అను వృక్షానునందు రెండువలయములు గలసి యొక సంవత్సరపు పెరుగుదలగా గుర్తించవలయును. ఈ చెట్లు పెరిగెడి ప్రదేశములలో శీతకాల మెక్కువ చలిగానుండి పెరుగుదలకు నవరోధము కల్గించును. అందుచే స్వల్పమందముగల వలయము లీశీతకాలమునను, చెట్ల కనుకూలకాల మందు యెక్కువ మందముగల వలయములను పొందుచుండును. పైనస్సు చెట్లలోనున్న వలయములు చిన్నవి, పెద్దవి యొకదాని తరువాత నొకటి యుండును. అందుచే ఒక చిన్నవలయము, ఒక

పెద్దవలయము గలసి యొకసంవత్సరము పెరుగుదలగా భావించవలసి యున్నది. ఎత్తైన పర్వతములమీాద నున్న యొకపెద్ద 'పైనస్' ద్రాను నడ్డముగా కోసిచూడగా నది 40 సంవత్సరముల ప్రాయముగలదని వార్షికవలయములను లెక్కించుటవలన తెలిసినది. ఈ వార్షికవలయము లలో 11 సంవత్సరముల కొకసారి బహుసన్నని వలయము గుర్తింప బడినది. ఆ ప్రాంతియం దిట్టి స్వల్పమందముగల వలయములు సూాడు మాత్రమే యున్నవి. ఈ విషయమునుగూర్చి పరిశీలించినచో సూర్యుని యందుగల మచ్చల యుపద్రవమున కనుగుణముగ వృక్షజాతు లలో మార్పులు సంభవించుట కవకాశ మున్నదని తెలియుచున్నది. మార్పు లింకను యే యే విధములుగా సంఘటింపబడుచున్నవో తెలియుటకు భవిష్యత్ పరిశీలనలే ఆధారములు.

వర్తమానకాలములో బృహదగ్నిపిండముగా గోచరించు భాను మండలమందు గల వస్తువిశేషములను కొంతవరకు తెలుసుకొనుట కవకాశ మున్నది. తేజోవిమర్శకయంత్ర సహాయమున బరిశీలింపగా, నుపరిభాగ మందున్న తేజోవాయువునందు ఉదజని, యినుము, నికెలు, కోబాల్టు, సిలికన్, బోరన్, సోడియమ్, పొటాసియమ్, కాల్షి యమ్ మొదలైన లోహములు తమ తమ వాయురూపమున నున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఒక్కొక్క వస్తువునుండి వచ్చినకాంతిని విమర్శించి నచో నొక ప్రత్యేకతీరున నుండును. కాంతిపటమును బట్టి వస్తువును గుర్తించుటకు వీలున్నది. అందుచేత పై నుదాహరింపబడిన వస్తువులను వాటికాంతి నుండి గుర్తింపగల్గిరి. భూమండలమం దింతవరకును 98 మూలవస్తువులు గుర్తింపబడినవి. మూలవస్తువులనగా, తమలో మరి యే యితర వస్తువులేని యొకే యొకవస్తువు; ఇందు కుదాహరణముగా యినుము, వెండి, రాగి, బంగారము, పాదరసము మొదలైనవి తీసు కొనవచ్చును. ఇటువంటి 98 మూల వస్తువులు, పరస్పరమును గలసి

మిశ్రమ వస్తువు లనంతముగా నేర్పడుటవలన భూమండలముమీఁద సృష్టియంతయు నేర్పడియున్నది. సూర్యమండలమునుండియే భూమి యుత్పత్తిజెంది యుండుటచే నీ మూలవస్తువులు సూర్యమండలమున గూడ యుండియుండవలయును. కాని యవన్నియు గుర్తింపరామికిఁ గారణ మవి యింకను సంఘటింపబడకుండుటయే. ఈ వస్తువు లెట్లు సంఘటింపబడునో ముందుప్రకరణమందు విపులముగా చర్చింపబడును.

ఇంతవరకును గుర్తించిన లోహములు, తదితర మూలవస్తువులు గాక మిగిలిన వాయుపదార్థములో సర్వ మూలవస్తువులు నిర్గుణ స్వరూపమున నున్నవి. అదెట్లనగా, ఒక వస్తువు సంఘటింప బడినప్పుడే దానికి బరువు, ఆవరణ, రూప, రస, గంధములు గల్గు చున్నవి. అది ఉత్పత్తి కానప్పు డీగుణములు లేక నిర్గుణ స్వరూపముగా నున్నది. ఏ లోహమైనను అణువులచేత నిర్మింప బడుచున్నది. ఈ యణువులనుగూడ విభజించినచో యిక విభజింప వీలుగాని పరమాణువులు జనించును. ప్రతిమూలవస్తువు 2, 3, 4, పర మాణువులతో నిర్మింపబడిన అణుసముదాయమైయున్నది. ప్రతివస్తువు నకును ఒక్కొక్క ప్రత్యేకగుణగతములుగల పరమాణువుండును. అనగా 98 మూలవస్తువులకును 98 వివిధరకములైన పరమాణువుల స్వరూపము లున్నవి. అందుచేత పరమాణువులు సంఘటింపబడినచో నా వస్తువు సృష్టింపబడినట్లే. నవీనపరిశోధనలవలన పరమాణువుల స్వరూపము తెలియుచున్నది. ప్రతిపరమాణువు రెండుతరగతుల విద్యు దణువులకూడిక యని తెలియుచున్నది. ఇందు మొదటితరగతి విద్యు దణువులను ప్రోటాన్స అనియును, రెండవతరగతి విద్యుదణువులను 'ఎలక్ట్రాన్స' అనియు నందురు. మొదటితరగతి అణువులయందు దను కూల విద్యుచ్ఛక్తియు, రెండవతరగతి అణువులయందు ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తియు కలవు. ఆకారణమున నారెండుతరగతుల అణువులు

ఒకదాని నొకటి యాకర్షించును. ఒకే తరగతికి జెందిన రెండు విద్యుదణువు లెన్నడును పరస్పర మాకర్షింపబడవు. అంతేగాక అవి యొక దానినొకటి బహిష్కరించును. ఒక పరమాణువునం దొకటిగాని, కొన్ని గాని అనుకూల విద్యుదణువులు కేంద్రముగానుండి వాటిచుట్టును ప్రతికూల విద్యుదణువులు ఒకటిగాని మరికొన్నిగాని అతివేగమున తిరుగు చుండును. మొత్తమువిూద అనుకూలవిద్యుదణువులకు యేమియు భేదము లేదు. అనగా 98 మూలవస్తువులందు గల పరమాణువులలో నున్న ప్రతికూలవిద్యుదణువులు ఒకేతరగతికి జెందుటేగాక వాటిలో భేదమేమియు నుండదు. అట్లే అన్ని పరమాణువులలో నున్న ఎలక్ట్రాన్సుకును భేదము లేదు. మూలవస్తువులలోని వివిధ తరగతుల భేదములు, వాటి సమ్మేళనసంఖ్యవలన నేర్పడుచున్నవి. ఈ విషయమును గూర్చి ముందు ప్రకరణమున విపులముగా తెల్పియున్నాను.

సూర్యునిలో చాలవరకు తేజోవాయువునందు ప్రోటాన్సు, ఎలక్ట్రాన్సు పరమాణువులుగా సంఘటింపబడని స్థితిలో నున్నవి. అట్టి పరిస్థితిలో వాటికి తేజస్సు, ఉష్ణముగూడ చాల అధికముగానుండును. క్రమముగా చల్లారినపిదప కొన్ని ప్రోటాన్సు చలనము మాని స్థాణువుగానుండి వాటిచుట్టును కొన్ని ఎలక్ట్రాన్సు నాకర్షణబలిమిని త్రిప్పుకొనుచుండును. అట్టి చక్రమే యొక పరమాణువు. ప్రస్తుత సూర్యపదార్థములో విడివిడిగా ఎలక్ట్రాన్సు, ప్రోటాన్సు శరవేగమున నటునిటు నఖముఖములకు పర్యటించుచున్నవి. గుర్తింపబడిన యినుము, నికెల్, సోడియము మొదలైనవాటికిమాత్రమే పరమాణువు లేర్పడినవని తెలియుచున్నది. విద్యుదణువుల కన్నింటికి నీ గుణములు సమానమే గనుక మూలవస్తువులన్నియు వాటి పూర్వరూపమైన విద్యుదణు సముదాయముగా నున్నవని చెప్పవలయును. విద్యుదణుసముదాయముగా నున్నచో 98 ప్రత్యేక మూలవస్తువుల గుణములు గానరావు

గాన యీ వస్తువులు వాటి నిర్గుణస్వరూపములో నున్నవని తాత్పర్యము.

నెబ్యులస్సులయందు దున్న తేజోవాయుతత్త్వముగూడ ఇంతే. పరమాణుస్వరూపమును జెందని ప్రోటాన్సు ఎలక్ట్రాన్సుయొక్క సముదాయమై యున్నది.

ఇట్టి పరిస్థితిలోనున్న సూర్యమండలమునుండి సూర్యకుటుంబమైన బుధాదిగ్రహముల యుత్పత్తివిధానమునుగూర్చి యాలోచింతము.

జీన్సు సిద్ధాంతము

కోట్లకొలది సంవత్సరములకు పూర్వము ప్రస్తుతము తన చుట్టును తిరుగుచున్న బుధాదిగ్రహకుటుంబము లేక సూర్యుడొక్కడుమాత్రమే యుండి తన యిరుసుమీద అతివేగమున దిరుగుచుండెడివాడు. అప్పు డింతటికంటె మిక్కిలి తేజస్సును, ఉష్ణమును, పరిమాణమును, వేగమును గల్గియుండెను. ఆత్మప్రదక్షిణ వేగ మత్యధికముగా నుండిన కారణమున కేంద్రబహిష్కరణశక్తి యుత్కృష్టముగానుండి, కేంద్రాకర్షణశక్తితో యించుమించుగా పోటీచేయగల్గియుండెడిది. మధ్యనున్న వాయువు కుదింపబడి ద్రవముగామారిన పిదప కేంద్రాకర్షణశక్తి బహిష్కరణశక్తిని మించి కొద్ది బలముగా నుండుటచే మండలమందుగల పదార్థమునుమాత్ర మావలకు బోనీయక మండలముగల గోళాకృతి చెడిపోకుండ యరికట్టుట కల్గుచుండెడిది. అప్పుడు వర్తమానకాలమందు గన్పించు నల్లని మచ్చలు యుత్పత్తిజెందియుండవు. మండలమంతయు సాంద్రతలో నందందు కొన్ని తారతమ్యములు కలిగియున్నను చాల వరకు వాయువ్యవస్థయందే యుండెను.

అట్టి స్థితిలో రవిమండలముకంటె యనేకరెట్లధికమైన మరొక తేజోమయగోళము సూర్యునికి దగ్గరగా వచ్చుట సంభవించెను.

(10 వ పటము చూడుడు) పటములో చూపినమాదిరిగా ఆగంతుకముగుట వచ్చిన ఆ దొడ్డ గోళము తనదారిని తాను ఋజువుగా పోయెను. ఒక బిందువుకు కొంతదూరములో నొక సరళరేఖ గీచినచో నా రేఖ బిందువునకు క్రమముగా దగ్గరకు వచ్చి తిరిగి క్రమముగా దూరమునకు పోవును. అట్లే యీ పెద్దగోళముకూడ సరళముగా నున్నదారినిపోవుతరి సూర్యమండలమునకు క్రమముగా సన్నిహితమగుచు వచ్చినది. అప్పుడీ రెండు గోళములు నొకదాని నొకటి యాకర్షింపనాగినవి. ఆగంతుక గోళము పెద్దది యగుటచే నది సూర్యునిచేత పూర్తిగా ఆకర్షింపబడుట యసంభవము. అతిదూరమున నున్న సూర్యమండలము గూడ పూర్తిగా నాకర్షింపబడుటకు నావకాశము లేకపోయినది. కాని దూదిపింజముమాదిరిగా సూర్యమండలమునకు పై భాగమున నున్న తేజోవాయువు కొంతభాగము ఆకర్షణకు లోబడినది. పెద్దగోళము క్రమముగా దగ్గరకువచ్చునప్పుడీ పదార్థము మండలమును వీడి యుపరిభాగమం దొక బూడిపె మాదిరిగా వచ్చి చేరినది. పెద్ద గోళము దూరముగానున్నను, దాని కేంద్రాకర్షణ శక్తి సూర్యమండలపు కేంద్రాకర్షణ శక్తిని మించుటచే, సూర్యునిలోని కొంత వాయుపదార్థ మావలకు వచ్చినది. ఆగంతుక గోళము తన మార్గమునందు సూర్యునికి మిక్కిలి సన్నిహితముగా వచ్చుసరికి సూర్యునిలోనుండి యాకర్షింపబడిన తేజోవాయువు పూర్తిగా యీవలకు లాగబడినది. పెద్దగోళము తన మార్గమున బోవుటచే క్రమముగా దూరమగుచుండెను. అందుచేత ఆకర్షణశక్తిగూడ బలహీనమై యీవలకు లాగబడిన తేజోవాయువును పూర్తిగా తనలోనికి ఆకర్షింపక అచ్చటనే యుంచిపోయెను. తన యాకర్షణశక్తికి మించినదూరమున కీ తేజోపింజము లాగబడియుండుటచే సూర్యుడు గూడ దీనిని తిరిగి తనలోనికి లాగుకొనలేకపోయెను. అందుచేత

గాన తేజోవాయుపింజ మొక పొగచుట్ట యాకారముగానుండి సూర్యుని తాచుట్టును తిరుగుట కారంభించెను. తేజఃపింజ మిరువంకల సన్నగిలి మధ్యన మందముగానున్నది. శరవేగముతో బోయెడి యాపెద్దగోళము సూర్యుని, తానాకర్షించిన సూర్యపదార్థమును విడిచి యచిరకాలములో విశేషదూరముగా బోయెను. అంతియగాక తిరిగి మరెన్నడును యింత దరకు యిటు వచ్చుట తటస్థించలేదు. అది యట్లు వచ్చియుండినచో సూర్యకుటుంబము విచ్ఛిన్నమై యుండెడిది. ముందెన్నడైనను నా విధముగ వచ్చినచో భూమండలముమీది సృష్టి పూర్తిగా నశించి పోవును. భూమండలమేగాక చిన్న యితర గ్రహగోళములుగూడ భిన్నభిన్నములై రేణువులుగా మారిపోవును. ఇట్టి ప్రమాదఫలితమును శనిమండలమున ప్రత్యక్షముగా జూడవచ్చును. శనిమండలమున కనేక చిన్న చిన్న చంద్రులు కలరు. అందొక చంద్రమండలము శనిమండలమునకు సమీపమునకు రాగా ఆకర్షింపబడి భిన్నభిన్నములై పోయినది. ఈచిన్న చిన్న తునుకలన్నియు శనిమండలముచుట్టును నొక పట్కావలె యావరించియుండి శనివలెనే యాత్మప్రదక్షిణము చేయుచున్నవి. అందుచే దుర్భిణిలో చూచినప్పుడు శనిచుట్టును తెల్లని యుంగరములు చుట్టియున్నట్లు కన్పించును.

ప్రతి గోళము తన వ్యాసమునకు 2.54 రెట్ల మైళ్ళ దూరములో గల గోళమును పూర్తిగా ఆకర్షింపగల్గుచున్నది. అంతకంటె ఎక్కువ దూరమున నున్నచో ఆకర్షింపనేరదు. మన చంద్రు డట్టి ప్రమాదమునకు లోబడవలెనన్న భూమికి సుమారు 20,000 మైళ్ళ సమీపమునకు రావలసియుండును. ప్రస్తుతము 2 లక్షల యాభై వేల మైళ్ళ దూరములో నుండుటచే నట్టి ప్రమాదసంఘటన కొన్ని కోట్లసంవత్సరములకు గాని రానేరదు. గురుమండలము చుట్టును దిరుగు నొక యుపగ్రహమండల మతి సమీపమునకు వచ్చుచుండుటచేత కొన్ని వందల

సంవత్సరములకే యీ చిన్నగోళములు ఆకర్షింపబడి ప్రవృద్ధలగుట జరుగగలదు.

రైలుబండి స్టేషనులో నిలిచియున్నప్పు డొక రాయిని కిటికీలోనుండి యావలకు విసిరినచో నది ప్లాట్ఫారముమీఁద పడి త్రోసివేయబడిన చోటునకు కెదురుగా నగపడుచుండును. బండి బయలుదేరి యొక మైలు నడచినతర్వాత అతి వేగముగా బోవుచున్నప్పుడు రాయిని కిటికీలో నుండి క్రింద బడవైచినచో నది పడగానే రైలు పోవుచున్న దిశనే కొంతవరకు దొర్లి పిమ్మట నేలమీఁదగల యాటంకములవలన త్రోసి వేయబడ్డ స్థలమునకు 10, 15 గజముల ముందు ఒకచో నాగును. ఏలన, బండి వేగముగా బరుగెత్తునప్పు డందుగల సమస్తవస్తువులు బండియొక్క వేగమును కలిగియున్నవి. ఆ వేగము వస్తువులు బండిలో నున్నంతవరకు కన్పించదు. అందలి యే వస్తువునైనను హఠాత్తుగా బండి వ్యతిరేకస్థలములో నుంచినచో దాని వేగము వెంటనే వ్యక్తమగుచున్నది. అట్లే సూర్యవ్యతిరేకస్థలములోనికి నాకర్షితమైన సూర్య పదార్థము, సూర్యమండలము యొక్క ఆత్మప్రదక్షిణవేగమును గల్గియున్నది. అందుచేత పొగచుట్ట యాకారముగా నుండియున్న పదార్థము సూర్యునిచుట్టును దిరుగుచుండెను. స్థాణు (Inertia) న్యాయ ప్రకార మది యే యాటంకములు లేనిచో నట్లు సర్వదా తిరుగుచుండ వలెను. స్థాణున్యాయ మనగా ఒక అచలమైన స్థితిలో నున్న వస్తువు యెవ్వరిచేత కదపబడక యే శక్తిచేత ఆకర్షింపబడక ఉన్నచో నట్లే చలించక శాశ్వతముగా నుండుట. ఆలాగుననే చలించుచున్న యే వస్తువైనను, తన చలనమున కాటంక మే విధముగాను రానిచో శాశ్వతముగా ప్రాతిపదికలోని వేగముతోనే చలించుచుండును.

పొగచుట్ట యాకారముగానున్న తేజోవాయువు మూడువందలకోట్ల మైళ్ళ పొడవున వ్యాపించి యుండెను. కొంతకాలమున కిందు ఇంచు మించుగా సమానదూరములం దాకర్షణ కేంద్రము లేర్పడెను. (11వ పటము చూడుడు.) కొన్ని వేలసంవత్సరములలో ఈ కేంద్రముల చుట్టు నొకటిన్నరకోటిమైళ్ళదూరమువరకు పలచగా వ్యాపించియున్న తేజోవాయు వాకర్షింపబడి కేంద్రీకరింపబడినది. గుండ్రముగా తిరిగెడి చలనమువలన కేంద్రీకృతమైన యీ తేజోవాయువు బంతి యాకారమును పొందెను. ఈ యాకర్షణకేంద్రములు సూర్యమండలమునుండి ఋజువుగా నొకే సరళరేఖయందు 4 కోట్లమైళ్ళ కొకటి, 7 కోట్లకు రెండవది, 9 కోట్లకు మూడవది, సుమారు 12 కోట్లకు నాల్గవది, ఈవిధముగా సమానాంతరములలో నేర్పడినవి. కేంద్రముచుట్టును పలచగా విస్తరించినది, దగ్గరగావచ్చి దట్టముగా నొక యుండయాకారమును పొందెను. (11 వ పటము చూడుడు.) పొగచుట్ట యాకారముననుండిన తేజోవాయు విరువంకల సన్నముగానుండి మధ్యభాగమందు మందముగా నుండియున్నదని తెల్పియున్నాను. ఆ కారణమున సన్నగా నున్న చోట్ల తక్కువగను, మందముగానున్న చోట్ల యెక్కువగను యీ తేజోవాయు వుండుటచే నిది కేంద్రీకరింపబడి యుండలుగా మారినప్పుడు మొదట కొన్ని చిన్నగోళములు, క్రమముగా గోళములు పెద్దవయి, మధ్య మంద మెక్కువగుటచే నన్నిగోళములకంటె పెద్దగోళము సంఘటింపబడు టయు, తిరిగి కొనను చుట్టసన్నముగానున్న కారణమున గోళములు గూడ చిన్నవియగుట కల్గినది.

ఈ విధముగా సంభవమైన యగ్నిపిండములు సూర్యునకు 4 కోట్ల మైళ్ళలో నొకటి బుధుడు, రెండవది 7 కోట్లమైళ్ళలో శుక్రుడు, మూడవది 9 కోట్లమైళ్ళలో భూమి, నాలుగది కుజుడు 16 కోట్ల మైళ్ళ లోను, 22 కోట్ల మైళ్ళలో నొకమండలము, 28 కోట్ల మైళ్ళదూరమున

అన్నిటికంటె పెద్దమండలమైన గురుడు, 52 కోట్ల మైళ్ళదూరమున 7 వదియగు శనిమండలము, 100 కోట్లలో యురేనస్, 196 కోట్లలో నెప్ట్యూన్, 384 కోట్ల మైళ్ళదూరమున ప్లూటో అను గోళములున్నవి. ఇందు కుజునివరకు గల గోళములు యించుమించు సమానాంతరము గల్గి యున్నవి. అటుపైన యేర్పడిన గోళములు అసమదూరములలో నేర్పడినవి. ఆకర్షితమైన పొగచుట్ట ఆకృతిగనున్న తేజోపింజము మధ్య యం దెక్కువ దళసరిగానున్నందునటకు తారాకాణముగా నున్న గోళములకంటె యనేకరెట్లు పెద్దదైన గురుమండలము సూర్యకుటుంబమునకు మధ్యస్థముగా నున్నది. (11 వ పటము చూడుడు.) ఈ విధమున నేర్పడిన మండలములన్నియు స్థానున్యాయము ననుసరించి తమ పూర్వవేగమును గోల్పోక ఆత్మప్రదక్షిణమును, సూర్యప్రదక్షిణమును చేయసాగినవి.

కుజ, గురు మండలములమధ్య సూర్యునకు 22 కోట్ల మైళ్ళ దూరములో ననేకవందల చిన్నమండలము లొక గుంపుగాచేరి, యితర గ్రహములవలెనే యీగుంపుగూడ సూర్యునిచుట్టును దిరుగుచున్నది. ఈ గుంపుస్థానములో నిదివర కొక పెద్దగోళ ముండెడిది. అది వక్రగతిని బడి గురుమండలసమీపమునకుగాగా నారెండును ఢీకొనుటచేత నది బ్రద్దలయిపోయి చిన్న చిన్న గోళములగుంపుగా మారినది. అట్లు పగులగొట్టబడిన చిన్న ముక్కలుగూడ తమకక్ష్యయందు మాతృ మండలము ననుసరించుచున్నవి. ఈ గుంపులోని మండలముల నన్నింటిని గుర్తించి వేరు వేరు పేర్లను పెట్టియున్నారు. 'సిర్ జ్' అను మండ లము గుంపులోనున్న అన్నిటికంటెను బెద్దది. దీనివ్యాసము 480 మైళ్లు. మిగతగోళములు మిక్కిలి చిన్నవని తెలియుచున్నది. మొత్తము పది గోళములలోను, భిన్నీకృతమైన యీ గోళము మినహా మిగిలిన తొమ్మిది గోళములు నేటివరకు సూర్యునిచుట్టును ప్రదక్షిణము చేయు చున్నవి. ఇం దాఖరి గ్రహమైన ప్లూటో, సూర్యునకు 384 కోట్ల మైళ్ళ

దూరమున నుండుటచే, ప్రాతిపదికలో నాగంతుకముగావచ్చిన పెద్ద గోళము సూర్యునికి సుమారు 400 కోట్ల మైళ్ళదూరములో నుండిపోయి యుండునని యూహింపవలసియున్నది.

సూర్యకుటుంబమున కంతకు సమానమైన ప్రదక్షిణకాల మొకప్పు డుండియుండుటకు ఈ సిద్ధాంతము నావకాశ మిచ్చుచున్నది. దీనినిబట్టి యూహింపగా నొకప్పుడు సర్వగ్రహములు మేషరాశిలోనుండి బయలు దేరిన వను హిందూజ్యోతిషసిద్ధాంతాభిప్రాయము బలపడుచున్నది. కాలక్రమమున కుటుంబములోని గ్రహమండలములకు వాటి దిన (స్వప్రదక్షిణకాలము) సంవత్సర (సూర్యప్రదక్షిణకాలము) పరిమాణ ములలో తారతమ్యము లేర్పడినవి. ఈ తారతమ్యములకు కారణ ములు రెండు: అందు మొదటిది కుటుంబములోని 10 గ్రహములు సమానగోళములు గాక చిన్నవి, పెద్దవియై యుండిన కారణమున గమన వేగములలో భేదము గలుగుచున్నది. రెండవ కారణము వాటివాటి కక్ష్యలయొక్క దూరములలో భేదము. అన్నిటికంటెను బుధుని కక్ష్య చాల చిన్నది. క్రమముగా శుక్రుడు, భూమి, కుజుడు, గురుడు మొద లైనవాటి కక్ష్యలు పెద్దవగుటచే వాటి సంవత్సరములు పెద్దవయి యున్నవి. ఈ గ్రహములు, వాటి విశేషములనుగురించి తెలుసుకొను టలో ప్రస్తుతము పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. తెలిసినంతవరకు నిందు వివరించుచున్నాను.

సూర్యకుటుంబము

1. **బుధుడు :—** ఈ మండలము సూర్యునకు 3 కోట్లమైళ్ళ దూర మున నున్నది. దగ్గరగా నుండిన కారణమున సూర్యుని వేడి యెక్కు వగా ప్రసరించుచుండుటచేత ఈ మండల మింకను జల్లబడలేదు. దీని పైభాగమందు గల ఉష్ణోగ్రత 350.°c డిగ్రీలు. ఈ వేడికి సీసము కరిగి ద్రవరూపమున నుండును. అందుచే మండలము గట్టిపడక ఇంకను

కొంత ద్రవముగాను, వాయువ్యవస్థలోను గూడ ఉండవచ్చును. భూమిమీదవలె జీవసృష్టియం దుండుట కేమాత్రమును సావకాశము లేదు. బహు చిన్నగోళమగుటచే నాకర్షణశక్తి బలహీనముగా నుండిన కారణమున, చుట్టును వాతావరణమును నిలబెట్టలేని స్థితిలో నున్నది. దీని వేగముగూడ చాలవరకు తగ్గినది. తనచుట్టును తాను తిరుగుటకు 88 రోజుల కాలము పట్టుచున్నది. సూర్యుని చుట్టివచ్చుటకు గూడ అంతేకాలము పట్టుచున్నది. ఇది పూర్తిగా చల్లబడి గడ్డగట్టి, యీ గడ్డమీద జీవసృష్టి ఉద్భవించుటకు యింకను కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు పట్టును.

2. శుక్రుడు :— బుధమండలముకంటె నీ మండలము చాల వరకు చల్లబడి ఉపరిభాగమంతయు గడ్డగట్టి యున్నది. ఈ మండలము తన చుట్టును తాను తిరుగుటకు 20 రోజులకాలము పట్టుచున్నది. దీని సంవత్సరపరిమాణము $7\frac{1}{2}$ మాసములు. మండలము చుట్టును మేఘములు దట్టముగా నావరించియుండును. రెండు ధ్రువముల యందును కొంతకాలము బహు తెల్లగా కన్పించి, పిదప లేని మచ్చలు క్రమముగా నల్లనగుచుండుటచేత నీ ప్రదేశములందు శీతకాలములో మంచు గడ్డకట్టియుండి వేసవిలో కరిగి నీరయి ప్రవహించి పోవుచున్నదని తెలియుచున్నది. అందుచేత నీ మండలమందు ఋతువు లేర్పడి యుండ వచ్చును. పరిమాణములో శుక్రుడు యించుమించు భూమితో సమాన ముగా నున్నాడు. ఈ మండలము ప్రతిబింబించు కాంతివలన నిందు పర్వతములు, లోయలు, సముద్రములు ఉన్నట్లు తెలియుచున్నది. దీని యుపరిభాగమందుగల ఉష్ణోగ్రత — 25°c ఉండును. వాతా వరణమునందు ప్రాణవాయు వంత యెక్కువగా నున్నట్లు సూచనలు లేవు. ఆ కారణమున జీవసృష్టి యుండుటకు సావకాశములు కాన్పించవు.

దూరమున నుండుటచే, ప్రాతిపదికలో నాగంతుకముగావచ్చిన పెద్ద గోళము సూర్యునికి సుమారు 400 కోట్ల మైళ్ళదూరములో నుండిపోయి యుండుననని యూహింపవలసియున్నది.

సూర్యకుటుంబమున కంతకు సమానమైన ప్రదక్షిణకాల మొకప్పు డుండియుండుటకు ఈ సిద్ధాంతము నావకాశ మిచ్చుచున్నది. దీనినిబట్టి యూహింపగా నొకప్పుడు సర్వగ్రహములు మేషరాశిలోనుండి బయలు దేరిన వను హిందూజ్యోతిషసిద్ధాంతాభిప్రాయము బలపడుచున్నది. కాలక్రమమున కుటుంబములోని గ్రహమండలములకు వాటి దిన (స్వప్రదక్షిణకాలము) సంవత్సర (సూర్యప్రదక్షిణకాలము) పరిమాణ ములలో తారతమ్యము లేర్పడినవి. ఈ తారతమ్యములకు కారణ ములు రెండు: అందు మొదటిది కుటుంబములోని 10 గ్రహములు సమానగోళములు గాక చిన్నవి, పెద్దవియై యుండిన కారణమున గమన వేగములలో భేదము గలుగుచున్నది. రెండవ కారణము వాటివాటి కక్ష్యలయొక్క దూరములలో భేదము. అన్నిటికంటెను బుధుని కక్ష్య చాల చిన్నది. క్రమముగా శుక్రుడు, భూమి, కుజుడు, గురుడు మొద లైనవాటి కక్ష్యలు పెద్దవగుటచే వాటి సంవత్సరములు పెద్దవయి యున్నవి. ఈ గ్రహములు, వాటి విశేషములనుగురించి తెలుసుకొను టలో ప్రస్తుతము పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. తెలిసినంతవరకు నిందు వివరించుచున్నాను.

సూర్యకుటుంబము

1. బుధుడు :— ఈ మండలము సూర్యునకు 3 కోట్లమైళ్ళ దూర మున నున్నది. దగ్గరగా నుండిన కారణమున సూర్యుని వేడి యెక్కు వగా ప్రసరించుచుండుటచేత ఈ మండల మింకను జల్లబడలేదు. దీని పై భాగమందు గల ఉష్ణోగ్రత 350.°c డిగ్రీలు. ఈ వేడికి సీసము కరిగి ద్రవరూపమున నుండును. అందుచే మండలము గట్టిపడక ఇంకను

కొంత ద్రవముగాను, వాయువ్యావస్థలోను గూడ ఉండవచ్చును. భూమిమీదవలె జీవసృష్టియందుండుట కేమాత్రమును నావకాశము లేదు. బహు చిన్నగోళమగుటచే నాకర్షణశక్తి బలహీనముగా నుండిన కారణమున, చుట్టును వాతావరణమును నిలబెట్టలేని స్థితిలో నున్నది. దీని వేగముగూడ చాలవరకు తగ్గినది. తనచుట్టును తాను తిరుగుటకు 88 రోజుల కాలము పట్టుచున్నది. సూర్యుని చుట్టివచ్చుటకు గూడ అంతేకాలము పట్టుచున్నది. ఇది పూర్తిగా చల్లబడి గడ్డగట్టి, యీ గడ్డమీద జీవసృష్టి ఉద్భవించుటకు యింకను కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు పట్టును.

2. శుక్రుడు :— బుధమండలముకంటె నీ మండలము చాల వరకు చల్లబడి ఉపరిభాగమంతయు గడ్డగట్టి యున్నది. ఈ మండలము తన చుట్టును తాను తిరుగుటకు 20 రోజులకాలము పట్టుచున్నది. దీని సంవత్సరపరిమాణము $7\frac{1}{2}$ మాసములు. మండలము చుట్టును మేఘములు దట్టముగా నావరించియుండును. రెండు ధ్రువముల యందును కొంతకాలము బహు తెల్లగా కన్పించి, పిదప లేని మచ్చలు క్రమముగా నల్లనగుచుండుటచేత నీ ప్రదేశములందు శీతకాలములో మంచు గడ్డకట్టియుండి వేసవిలో కరిగి నీరయి ప్రవహించి పోవుచున్నదని తెలియుచున్నది. అందుచేత నీ మండలమందు ఋతువు లేర్పడి యుండ వచ్చును. పరిమాణములో శుక్రుడు యించుమించు భూమితో సమాన ముగా నున్నాడు. ఈ మండలము ప్రతిబింబించు కాంతివలన నిందు పర్వతములు, లోయలు, సముద్రములు ఉన్నట్లు తెలియుచున్నది. దీని యుపరిభాగమందుగల ఉష్ణోగ్రత — 25°c ఉండును. వాతా వరణమునందు ప్రాణవాయు వంత యెక్కువగా నున్నట్లు సూచనలు లేవు. ఆ కారణమున జీవసృష్టి యుండుటకు నావకాశములు కాన్పించవు.

3. భూమి :— ఇది సూర్యునికి తొమ్మిదికోట్లమైళ్ళ దూరమున నున్నది. వ్యాసము 8 వేలమైళ్ళు. దీని పై భాగమందున్న ప్రదేశములో 71 పాలు సముద్రమును, 29 పాళ్ళు నేలయు గలిగి యున్నది. ఉపరి భాగమందుగల వాతావరణము సుమారు 100 మైళ్ళ వరకు వ్యాపించి యున్నది. వాతావరణమందు ప్రాణవాయు వయిదవవంతు; అనగా నూటికి 20 పాళ్ళు. శేషించినది నత్రజని. నియన్, జినన్ అను గాలులుగూడ కొద్దిగా నుండును. ఆత్మప్రదక్షిణకాలము 24 గంటలు. సూర్యప్రదక్షిణకాలము 365 రోజులు. ఈ మండలమున కొక్కటియే యుపగ్రహము చంద్రుడు. చంద్రమండలపు వ్యాసము 2 వేల మైళ్లు. దీని యుపరిభాగమందు మంచుగడ్డకంటె యెక్కువ చల్లగా నుండును. చుట్టును వాతావరణములేదు. అందుచే ప్రాణవాయువులేదని తెలియుచున్నది. చంద్రమండలమును విపులముగా యెల్లప్పుడును జూడవచ్చును. ఆ కారణమున మేఘములు, నీరు, లేవని తెలియుచున్నది. ఏలన, నీరున్నచో మేఘములు ఉత్పత్తి జెందును. మేఘములున్నచో నామండలమును యెల్లప్పుడు స్వచ్ఛముగా పరిశీలించుటకు సావకాశమియ్యవు. దీనికి స్వప్రదక్షిణకాలము, భూప్రదక్షిణకాలముగూడ 30 రోజులు. వేగము తగ్గిపోయి మెల్లగా తిరుగుచున్నది. పూర్ణిమరోజున చూచినచో నల్లని మచ్చలు కాన్పించును. ఈ మచ్చ లిందుగల పర్వతముల నీడలు. బహుసన్నిహితముగా నుండిన కారణమున నిందుగల పర్వతపంక్తులు, శిఖరములు, వాటియెత్తు, వైశాల్యములు గూడ తెలుసుకొనబడినవి.

4. కుజుడు (Mars) :— దీని నంగారకమండలమని గూడ వాడుదురు. ఇది భూమికంటె చాల చిన్నది. దీని వ్యాసము 4215 మైళ్ళు. భూమి కిది దగ్గరగా వచ్చినప్పుడు మిక్కిలి యెఱ్ఱని బింబముగా గన్పట్టును. అంగారకుని దినప్రమాణము 24 గం. 37 నిమిషముల

23 సెకనులు. ఇదికూడ భూమివలెనే చల్లబడి గడ్డకట్టిన మండలము. భూమికంటెను కొన్ని లక్షల సంవత్సరములకు పూర్వము ప్రస్తుతము భూమియున్న పరిస్థితిలో నుండిన గోళము. మధ్యరేఖయందు 10C° ఉష్ణోగ్రత కలదు. ధ్రువప్రదేశములలో నెక్కువ చల్లగా నుండుటను బట్టి —70°C డిగ్రీలున్నది. ఇచ్చట మంచు యెక్కువగా నుండును. ఈ మండలమునకుగూడ చుట్టును వాతావరణ మున్నది. ఆ వాతావరణములో నూటికి 15 పాళ్ళు ప్రాణవాయువును, 5 పాళ్ళు నీటి యావిరియును గన్పించుచున్నవి. ఇందు వృక్షజాతులు, జంతువులు సృష్టింపబడి యుండవచ్చునని చాలమంది యూహించుచున్నారు. నల్లగ కన్పడు మచ్చలన్నియు నరణ్యములై యుండవచ్చునని తోచు చున్నది. తీక్ష్ణపరిశీలనలలో బహు సన్ననిగీత లింపు గానవచ్చును. వాటిని కాలువలని వాడుకచేయుచున్నారు. కాని వాటినిగురించి విపులముగా తెలుసుకొనుటకు సావకాశములు కన్పించుటలేదు. ఆ గీతలు పొడుగుపాటి నదులై యుండవచ్చును. ఈజిప్టు, లిబియా దేశముల మధ్యనున్న 'నైల్' నదివంటి నదులు గావచ్చును. కుజమండలమునకు పోయి, భూమిని దుర్భిణీలతో పరిశీలించినచో ఈజిప్టు ఫలవంతమైన దేశమగుటచే నరణ్యముచేత గప్పబడి నల్లగా కన్పించును. దాని ప్రక్కనే లిబియా యెడారి తెల్లగా నుండుటచే నీ రెంటిని వేరుజేయు గీత యొకటి గాన్పించును. అటువలెనే కుజునిలో కాల్వలుగూడ యెడారి, ఫలవంతప్రదేశముల మధ్య సరిహద్దుగీతలయి యుండవోపునని యూహించుచున్నారు. సర్వదా యెఱ్ఱనిరంగులో కన్పించుటకు కారణ మిందుగల యరణ్యములే యని భావించుచున్నారు.

అంగారకుడు సూర్యప్రదక్షిణము చేయుటకు 687 రోజులు పట్టు చున్నది. ఈ గ్రహమునకు 'ఫోబోస్' 'డీమోస్' లను రెండు చంద్రు లున్నవి.

ఇవి రెండును చాల చిన్నగోళములు. మొదటిదాని వ్యాసము 10 మైళ్ళు. రెండవదాని వ్యాసము 5 మైళ్ళు. 'ఫోబోస్' అను చంద్రుడు కుజమండలమును 7 గంటల, 39 నిమిషములలో చుట్టి వచ్చును. అందుచేత కుజమండలమును దినమునకు మూడునాళ్లు ప్రదక్షిణము చేయుచుండును. మూడునాళ్లు పశ్చిమదిశయం దుదయించుట, మూడునాళ్లు తూర్పుదిశయం దస్తమించుట గలుగుచున్నవి. అంగారక మండలముకంటె నతివేగముగా బోవుచు దాని నతిక్రమించుటచేత పశ్చిమోదయము, తూర్పున అస్తమయము కలుగుచున్నవి. చిన్న గోళమగు 'డీమోజ్' కుజప్రదక్షిణము 30 గం. 18 నిమిషములలో చేయుచున్నది.

కుజమండల మిప్పుడు చాలవరకు చల్లబడియున్నను, కొన్నికోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వము భూమివలె శీతోష్ణాదులను, వాతావరణమును, ప్రాణవాయువును, నీటియావిరిని కలిగియుండుటనుబట్టి యీమండలములో జీవసృష్టి విరివిగా యుండవలెనని తోచుచున్నది. కొంతకాల మా సృష్టి నడిచిన పిదప మండలము క్రమముగా చల్లబడుటచేత క్షీణించిపోవుటకు సావకాశ మున్నది. అందు మనుష్యులుండెడివారా, యెటువంటి జంతువులు, వృక్షములు ఉండెడివి అను నంశములు వివరముగా తెలుసుకొనుట చాల కష్టము.

5. భిన్నగోళపుంజము :— ఈ సముదాయములో నన్నిటికంటె పెద్దది 'సిరిస్'. దీని వ్యాసము 480 మైళ్ళు. ఇది గోళాకారముగా లేక అష్టావక్రముగా నుండుటచే నిది భిన్నమైన పెద్ద గోళములోని యొక పెద్ద పర్వతమని యూహించవచ్చును. నిరాధారముగా ఒక పెద్ద పర్వత మాకాశమందు తేలి కదులుచున్నచో నెట్లుండునో, అట్టి దృశ్యము దుర్భిణీద్వారా దీనిని చూచినప్పుడు కలుగుచున్నది.

ఈ లేసునకు కేంద్రాకర్షణశక్తి చాల బలహీనమైనది. ఇందుండి ఎవ్వరైనను ఒక రివాల్వరును నిట్టనిలువుగా పేల్చినచో విడుదలయిన రవ్వలు, గుండ్లు తిరిగి మండలమును చేరక విశాల బ్రహ్మాండములోనికి పోవును.

6. గురుమండలము (Jupiter) :— ఇది సూర్యకుటుంబములో నన్ని గోళములకంటె చాలపెద్దది. దీని వ్యాసము 88640 మైళ్ళు. దీని సాంద్రత సూర్యమండలము సూదిరిగానే 1.34. పెద్దమండల మగుటచేత దీని యాత్మప్రదక్షిణవేగము యింకను తగ్గక యతివిసురుగానున్నది. 9 గంటల 53 నిమిషములలో నిది తన చుట్టును తాను తిరుగు చున్నది. దీనివాతావరణములోగూడ గంటకు 200 మైళ్ళనంతేసన బోయెడి ప్రవాహము లున్నవి. మండలము పైభాగమున పూర్తిగా చల్లబడి పోయినది. అందలి యుష్ణోగ్రత 140 డిగ్రీ లున్నది. ఉపరిభాగ మందు గల మేఘములలో ననేకవాయువు లున్నవి. అందందు బొగ్గు గూడ ఘనావస్థలోనున్నట్లు తెలియుచున్నది. మండల కేంద్రము ఘనీభవించిన యినుము, యితరలోహములు గల్గి, మండలోపరిభాగము దళసరిగా మంచుగడ్డచే నావరింపబడి యటుపైన మిక్కిలి చల్లని వాతావరణముచేత కప్పబడియున్నది. దీనికి 5 చిన్నయుపగ్రహము లున్నవి. 12 సంవత్సరముల కొకసారి సూర్యుని చుట్టివచ్చుచున్నది.

7. శని :—ఇంచుమించుగా నీ మండలమును గురుమండలముతో సరి పోల్పనగును. దీని వ్యాసము 74,100 మైళ్ళు. దినపరిమాణము పదిన్నర గంటలు. ఇంతవేగముగా తిరుగు ప్రతిగోళమునకును కేంద్రబహిష్కరణ శక్తి బలీయముగా నుండును. దీని బహిష్కరణశక్తి కేంద్రాకర్షణ శక్తిలో 0.17 వంతున్నది. గురుమండలముకు గూడ నించుమించుంతే యుండును. ఉపరిభాగమందుష్ణోగ్రత—150 డిగ్రీలు. గురుమండలము

(5)

వలెనే దీనిమధ్యయందుగూడ ఘనీభవించిన లోహములు గలిగి, పై భాగమున దళసరిగా మంచుగడ్డ యావరించియున్నది. దీని వాతావరణమందు ఘనావస్థలోనున్న బొగ్గుకణములు మెండుగానున్నట్లు తెలియుచున్నవి. దీని సూర్యప్రదక్షిణకాలము 30 సంవత్సరములు.

8. యురేనస్ :– ఇది కుజమండలమువలెనే చిన్నగోళము. సాంద్రత నీటికి 1.27 రెట్లున్నది. దీని దినప్రమాణము సుమారు పదకొండు గంటలు. శనిమండలముకంటె నిది యెక్కువగా చల్లబడియున్నది. పై భాగమున గల ఉష్ణోగ్రత 200 డిగ్రీలు. గోళముయొక్క లోతత్త్వము శని మండలము మాదిరిగానే యుండును. సూర్యుని చుట్టి వచ్చుటకు శనిమండలముకంటె చాల యెక్కువ కాలము పట్టును.

9. నెప్ట్యూన్ :– ఇదిగూడ అన్నివిషయములలోను యురేనస్ మాదిరిగా నుండును. గోళముయొక్క స్థూల్యతగూడ యించుమించుగా సమానము. సాంద్రత 1.6. పైన ఉష్ణోగ్రత 200 డిగ్రీలు. ఇంతచల్లబడియున్నను దీని వాతావరణమున నీటియావిరి యుండుటాశ్చర్యజనకముగా నున్నది.

10. ప్లూటో: ఇది క్రొత్తగా గుర్తింపబడిన గోళము. 21 జనవరి 1930 సంవత్సరమున 'టోంబోల్' అను గోళపరిశీలకుడు గుర్తించియున్నాడు. దీని యుపరిభాగ ఉష్ణోగ్రత – 240 డిగ్రీ లుండునని యూహించుచున్నారు. సూర్యప్రదక్షిణకాలము 249.17 సంవత్సరములు. దీని కక్ష్య సూర్యకుటుంబములోని యన్నిగోళముల కంటె అతి కోలగాను వక్రముగాను ఉన్నది. అంతేగాక తొమ్మిదవ గ్రహమైన నెప్ట్యూన్‌కు చాల దూరమున ఉన్నది. సూర్యుని నుండి 365 కోట్ల మైళ్ళ దూరములో నున్నది. కుటుంబములోని మిగత గ్రహము లన్నియు

నొకదాని ననుసరించి మరొకటి దగ్గరదగ్గరగా నుండుటయు, ప్లూటో విసరి దూరముగా పారవైవబడిన ట్లది దూరమున నుండుటయు, కక్ష్య యందుగూడ కుటుంబములోని మిగతి గ్రహములవలెగాక యెక్కువ కోలగా నుండుటను బట్టియు నిది సూర్యమండలమునుండి యుత్పత్తి యైనది గాదేమో అని సంశయము తోచుచున్నది. ఇతర సూర్య మండలములనుండి యుత్పత్తియై తల్లిగోళమును వీడి విశాలబ్రహ్మాండ ములో త్రోవ తెన్ను లేక యిచ్చవచ్చినరీతి పర్యటించుతరి మన సూర్యుని యాకర్షణ ఆవరణలోనికి రాగా, ఆకర్షింపబడి, సూర్య కుటుంబములో జేరియున్నదా యని యూహించుటకు నావకాశ మిచ్చుచున్నది.

గమ్యస్థానము

సూర్యుని గురించియు, సూర్యకుటుంబమును గూర్చియు తెలుసు కొనిన పిదప నివి యెల్లకాల మట్లే యుండునా? లేక మార్పులు కలు గునా? అను ప్రశ్న యుదయించుట సహజము. ఈ ప్రశ్న జవాబుకై యనేకమంది చిరకాలము పరిశీలనలు చేసిరి. అందు ముఖ్యులు, 1. హెర్షల్, 2. రిచ్చార్డ్సు, 3. వీవెల్, 4. వాలెస్, 5. సైమర్క మొదలైనవారు. సుమారు 30 సంవత్సరము లతిశ్రద్ధగా గ్రహవేధలు చేసి 'హెర్షల్'అను పాశ్చాత్యసిద్ధాంతవేత్త యినమండలము సకుటుంబ ముగా దక్షిణమునుండి యుత్తరమువైపుకు నతివేగముగా ప్రయా ణము చేయుచున్నట్లు కనుగొనియున్నాడు. ఏమండలము వైపుకు బోవుచున్నదను విషయమునుగూర్చి పరిశీలనలు సాగించి తుదకు శ్రవణానక్షత్రమునకు సమీపముననున్న "హెర్క్యులిస్" మండ లము గమ్యస్థానమై యుండునని నిశ్చయించినాడు. గమనవేగ మును లెక్కింపగా క్షణమునకు 12 మైళ్ళ చొప్పున, అనగా గంటకు

నలుబదిమూడు వేల రెండువందల మైళ్ళ నంతున నపరిమిత వేగముతో బోవుచున్నట్లు తెలియవచ్చినది. 'హెర్షల్' తదనంతరపు పరిశోధకులైన 'రిచ్చార్డ్స్', 'పీటర్', వాలెస్ ప్రభృతులు హెర్షల్ గారి సిద్ధాంతము నామోదించుచు సూర్యకుటుంబము యొక్క గమ్య స్థానము హెర్క్యులిస్ మండలము గాదు, దాని సమీపమున నున్న మరియొక పెద్ద జ్యోతి యని సంస్కరించియున్నారు. ఈ పెద్ద జ్యోతి హెర్క్యులిస్ కంటె శ్రవణానక్షత్రమున కెక్కుడు సన్నిహితముగా నున్నది. దీనినే హిందూసిద్ధాంతులు బ్రహ్మమండలముగా వ్యవహరించు చున్నారు. ఈ మండలసమీపముననే విష్ణు శేష మండలములు గూడ నున్నవని యూహింపబడినది. కొంతకాలమునకు, అనగా కొన్ని కోట్ల సంవత్సరములకు బ్రహ్మాండమండలము సూర్యకుటుంబమును పూర్తిగా తనదగ్గర కాకర్షించుకొని, తనలో లయము చేసుకొను నని పాశ్చాత్య, హిందూసిద్ధాంతు లుభయులు ఊహించుచున్నారు. పై యభిప్రాయము జనసామాన్యమున కాశ్చర్యకరముగా నుండుటయే గాక యనుమానాస్పదముగా గూడ నుండును. ఎట్టిపరిశీలనాంశ ములవలన యీ యభిప్రాయమునకు సిద్ధాంతులు వచ్చిరో విపులముగా తెలియజేసినచో అట్టి సందేహము లన్నియు నదృశ్యమై, సర్వజనులు దీని నామోదించుటకు నావకాశ మున్నది. అందుచే నీవిషయమును విపులముగా చర్చించుచున్నారు.

మనము చెట్లు వొత్తుగానున్న అరణ్యములో రుజువుగా నున్న ఒక మార్గమున బోవుచున్నా మనుకొనుడు. అప్పుడు మన కెదు రుగా నొక యరమైలు దూరములో నున్న చెట్లు మన కవి పరస్పరము దగ్గరగా నున్నట్లు కనిపించును. అటువలెనే వెనుకవైపుకు తిరిగి చూచి నచో కొన్ని చెట్లు సహజముగా నవి దూరమున నున్నను, దగ్గరగా యున్నట్లు కనిపించును. ఎదురుగా దూరముననున్న రెండుచెట్లను,

వెనుకవైపు దూరముగానున్న రెండు చెట్లను బాగుగా లక్షించి మనము ముందుకు నడుచుచున్నచో యెదుట గుర్తించిన రెండుచెట్లు క్రమముగా దూరమగుచున్నట్లును, వెనుకవైపున చెట్లు మొదట చూచిన వానికంటె దగ్గరగా చేరుచున్నట్లును కనపించును. చెట్లదగ్గరకు వచ్చుసరికి మనము తదేకదృష్టితో లక్షించుచు వచ్చిన, చెట్ల సహజదూరము తెలియును. ఇది మన మరమైలు దూరములో నిదివరకు చూచి యూహించినదానికి కొన్ని రెట్లుండును. వెనుకవైపున గుర్తింపబడిన చెట్లు క్రమముగా సన్నిహితములగుచు వచ్చి, మనము వాటినుండి మైలుదూరము నడచి చూచినచో మొదట చూచినవానికంటె మిక్కిలి దగ్గరగా నున్నట్లు కన్పించును. రైలులో ప్రయాణము చేయుచున్నపుడు బయటికి చూచినచో ఈ దృశ్యానుభవమును పొందుచున్నారు. ఋజుమార్గమున ప్రయాణముచేయు వ్యక్తి కంటికి యెదురుగా నున్న వస్తువులు పరస్పరము క్రమముగా దూరమగుచుండుటయు, వెనుకవైపున చూడబడునవి సన్నిహితము లగుచుండుటయు, వ్యక్తి యొక్క సంతతచలనము దప్ప వేరు కారణము లేదు. సిద్ధాంతవేత్తలు దక్షిణమున దూరముగానున్న రెండు జ్యోతులను బలమైన దుర్భిణీసహాయమున గుర్తించి వాటిని లక్షించి యనుదినమును కొన్ని సంవత్సరములపాటు చూచిరి. అదివరకు వారు గుర్తించిన దూరముకంటె నవి క్రమముగా పరస్పరము సన్నిహితములగుచున్నట్లు తోచినది. అటువలెనే ప్రతిదినమును ఉత్తరదిశగా నున్న రెండు దూరపు జ్యోతులను జూచుచువచ్చిరి. ఈ జ్యోతులు క్రమముగా పరస్పరము దూరముగా జరుగుచున్నట్లు కనిపించినవి. దక్షిణభాగపు ఆకాశములో మొదట లక్షించిన రెండేగాక, మరి యే యితర రెండుజ్యోతులను జూచినను నవి పరస్పరము సన్నిహితము లగుచున్నవి. అటువలెనే యుత్తరపువైపున ఋజువుగానే రెండు దూరపుజ్యోతులను జూచి

నను, అవి మొదటి దృశ్యముకంటె పరస్పరము దూరమగుచున్నట్లు గోచరించుచున్నవి. ఈ రెండు వింత దృశ్యానుభవములకు కారణము భూమి దక్షిణమునుండి యుత్తరమునకు ప్రయాణము చేయుచుండుట తప్ప మరియొకటి గాదు. ఒక్క భూమియే యిట్లు ప్రయాణము చేయుచున్నదా? లేక యితర సూర్యకుటుంబముగూడ యటువలెనే పోవుచున్నదా? యను నింకొక ప్రశ్న యుదయించుచున్నది. ఎప్పుడు చూచినను, భూమికి సూర్యునికిని గల దూరము, భూమికి యితర గ్రహములకును గల దూరము సమానముగా మార్పులేక కన్పించుచుండుట చేత సూర్యుడు సకుటుంబముగా దక్షిణమునుండి యుత్తరమునకు ప్రయాణము చేయుచున్నట్లు నిశ్చయముగా తెలియుచున్నది. అనేకమంది వివిధరకములుగా పరిశీలనలు, పరిశోధనలు, గణితము చేసి సూర్యకుటుంబము సెకనుకు 12 మైళ్ళ వేగముతో నుత్తర దిశగా శ్రవణానక్షత్రము వైపుకు పోవుచున్నదని కనిపెట్టిరి. ఈ నక్షత్రమును బ్రహ్మమండలముగా హిందూసిద్ధాంతులు వాడుక చేయుదురు. దీనికి గూడ స్థిరత్వములేక అంతకంటెను పెద్దదియైన విష్ణుమండలము వైపుకు బోవుచున్నట్లు తెలియుచున్నది.

ఈ విషయమును కొంతవరకు సూచించు పూర్వశ్లోకములు కొన్ని యీ క్రిందివిధమున నున్నవి.

ఊర్ధ్వోత్తరా ఋషిభ్యస్తు, ధ్రువో యత్రా స్థితై స్మృతః
ఏతద్విష్ణుపదం దివ్యం, తృతీయం వ్యోమ్ని భాస్వరమ్
ధర్మధ్రువాద్యా స్తిష్ఠంతి, యత్రవై లోకసాక్షిణః
తత్సార్ష్టాత్పన్నయోచేద్ధా, స్తద్విష్ణోః పరమంపదమ్
యత్రోతమేతత్ప్రోతంచ, యద్భూతం సచరాచరమ్
భావ్యంచ విశ్వం మైత్రేయ, తద్విష్ణోః పరమంపదమ్
దివీవ చక్షురాతతం, వితతం యన్మహాత్మనామ్

వివేకజ్ఞానదృష్టించ తద్విష్ణోః పరమంపదమ్
యస్మిన్ ప్రతిష్ఠితో భాస్వాన్, మేఢీభూతస్వయంధ్రువః
ధ్రువేచ సర్వజ్యోతింషి, జ్యోతిష్ష్వం భోముచోద్విజ
ఏవమేతత్పదం విష్ణో స్తృతియ మమలాత్మకం
ఆధారభూతం లోకానాం, త్రయాణాం వృద్ధికారణమ్
తతః ప్రభవతి బ్రహ్మన్, సర్వపాపహరా సరిత్
గంగా దేవాంగనాంగానా, మనులేపనపింజరా !

భూమండలోత్పత్తి

సూర్యకుటుంబములోని యితర మండలముల మాదిరిగా నిప్పుడు భూమియని పిలువబడునది పొగచుట్ట ఆకృతిగల తేజోవాయువునందు కొంతభాగమైయుండి కేంద్రీకరణమువలన నొక బంతివంటియాకారమును పొందెను. (11 వ పటము చూడుడు.) ఇట్టి తేజోవాయు వ్యవస్థలో గల గోళమునకు సాంద్రతయు, గురుత్వాకర్షణశక్తియు (Gravity) స్వల్పముగా నుండును. ఇప్పటికంటె గమనవేగ మధికముగా నుండుటచే నాభీ బహిష్కరణశక్తి ప్రబలముగా నుండెను. వస్తుతత్వమునుగూర్చి యోచించినచో నది యనుకూల (ధన), ప్రతికూల (ఋణ) విద్యుదణువుల సముదాయమై యుండెను. పై రెండు విద్యుదణువులను ఆంగ్లమున (Pr ns) ప్రోటాన్సు, (Electrons) ఎలక్ట్రాన్సు అని పిలుతురు. ఈ ద్యుదణువులు విద్యుచ్ఛక్తియుతము లగుటచే వాటి కా పేరు సార్థక మగుచున్నది. వీటి పరస్పరసమ్మేళనమువలన మూల వస్తువుల పరమాణువు లేర్పడుచున్నవి. ఒక అనుకూల విద్యుదణువు మరొక అనుకూల విద్యుదణువు నాకర్షింపక బహిష్కరించును. అట్లే యొక ప్రతికూల విద్యుదణువు మరియొక ప్రతికూల విద్యుదణువును బహిష్కరించును. ఒక అనుకూల విద్యుదణువు మరొక ప్రతికూల విద్యుదణువు నాకర్షించును. అంతేగాక కొన్ని యనుకూలవిద్యు

దణువులు కలిసి యొకచో కేంద్రీకరించి, కొన్ని ప్రతికూల విద్యుదణువుల నాకర్షించును. ఎల్లప్పుడును అనుకూలవిద్యుదణువు కేంద్రమునందుండి దానిచుట్టును ప్రతికూల విద్యుదణువును త్రిప్పుకొనుచుండును. ప్రతికూల విద్యుదణువు కేంద్రమందుండి యనుకూల విద్యుదణువులను చుట్టును త్రిప్పికొనుట సంభవించదు. ఒకటిగాని, కొన్నిగాని యనుకూల విద్యుదణువులు కేంద్రముగా నేర్పడి వాటిశక్తిచేత నొకటినిగాని కొన్నింటిని గాని ప్రతికూల విద్యుదణువుల నాకర్షించి చుట్టును త్రిప్పుకొనుచుండుటచేత ననేకరకములైన మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడుచున్నవి. రెండుగాని, కొన్నిగాని పరమాణువులు గుంపులు గుంపులుగా పరస్పరము నాకర్షించి జట్టుగా నుండుటచే నణువు లేర్పడుచున్నవి. అణువులను మాలిక్యూల్సు (Molicules) అందురు. పరమాణువులను ఏటమ్సు (Atoms) అందురు.

ప్రతికూల విద్యుదణువు లన్నియు సమానములే. వాటిలో భేదములు లేవు. అవి యనుకూల విద్యుదణువులతో ననేకరకములుగా సమ్మేళించుచుండుటచేత వివిధములగు మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడుచున్నవి. అట్టి సమ్మేళనము తేజోఉష్ణ వాయువులు క్రమముగా చల్లబడుటచేత కల్గుచున్నది. అనేకకోట్ల సంవత్సరములకు గాని తేజోవాయువు చల్లబడుట కలుగదు. మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడగా నవి ముందు వాయురూపములో నుండును. మరికొంత కాలము వరకు చల్లబడినచో నవి ద్రవ, ఘనావస్థలను వరుసగా బొందును.

చంద్రమండలోత్పత్తి

భూమి తన తేజో వాయు రూపమున నున్నప్పుడు యిప్పటికంటె అధిక వేగముతో తిరుగుచుండెడిది. ఇప్పుడు తన యిరుసుమీద ఒకసారి చుట్టును తిరుగుటకు సుమారు 24 గంటల కాలము పట్టు

చున్నది. వాయురూపమున నున్నపుడు దినప్రమాణ మింతయుండక చాల తక్కువగా నుండెడిది. అంత వేగమున తిరుగునప్పుడు కేంద్రాకర్షణశక్తి (Gravitation at force), నాభిబహిష్కరణశక్తి యించుమించు సమానబలము గలవై యుండనోపును. అట్టి పరిస్థితులలో యే యితర మండలమైనను సమీపముగా వచ్చుటచేతగాని, లేక ఆత్మప్రదక్షిణా వేగాధిక్యతవలన గాని భూమి తనయందుగల తేజోవాయువును కొంత ఆవలకు విసర్జించెను. అట్లుపోయిన పదార్థ మొక గోళాకారమును పొంది భూమియొక్క ఆకర్షణ ప్రపంచమును దాటి యావలకు బోలేక, మొదటి విసురుకు 50 లక్షల మైళ్ళదూరము పోయి యుండుటచే తిరిగి యాకర్షింపబడక అందే యుండవలసివచ్చెను. అట్టి గోళమే చంద్రుడు. మొదటనే భూవ్యాసమునకు రెండున్నరరెట్ల దూరమునకు లోపల పడియుండినచో తిరిగి భూమిచేత నాకర్షింపబడి యుండుటకు సావకాశమున్నది. అలాసంభవించని కారణమున నది యందే యుండి భూమిచుట్టును తిరుగుట కలిగెను. చంద్రమండల పదార్థము లేచిపోయినచోట లోతైన పల్లపుప్రదేశ మేర్పడెను. కొంత వరకు నితర మెరకప్రదేశములనుండి పదార్థ మీపల్లములోనికి సర్దుకొనినను పూర్తిగా మెట్టగానున్న ప్రదేశములో సమానము గాజాలక పల్లముగానే యుండెను. అట్టి పల్లపుప్రదేశములలో యిప్పుడు సముద్రము లున్నవి. వాటిలో నన్నిటికంటె పెద్దది పసిఫిక్ సముద్రమగుటచేత దానిని చంద్రమండల పదార్థము భూమినుండి యావలకు పోయిన చోటుగా భావించుచున్నారు.

చిన్నమండల మగుటచే నీ చంద్రుడు త్వరితముగ చల్లబడి ఘనావస్థను బొందెను. ఇప్పటి చంద్రమండల వ్యాసము 2 వేల మైళ్ళు. దీనిని అత్యధికముగా నాభియందుగూడ వేడిపదార్థము లేకుండ పూర్తిగా చల్లబడిన మండలముగా నెన్నుచున్నారు. ఇందు వాతా

వరణముగాని, నీరుగాని యున్నట్లు తోచుటలేదు. వాతావరణ మున్నచో సంపూర్ణ గ్రహణకాలమందు భూమియొక్క ఛాయ స్ఫుగుణీకృతమై గన్పింపవలసియుండును. అట్లు కన్పింపని కారణమున నందు వాతావరణము లేనట్లు తెలియుచున్నది. నీరున్నచో సూర్య రశ్మికి మేఘములేర్పడి మండలముచుట్టును వ్యాపించి సంవత్సరములో కొంతకాలమైనను దుర్భిణీలకు పూర్తిగా నందున్న విశేషములు గోచరింపకపోవుట తటస్థించును. అట్లుగాక యెల్లప్పుడు దుర్భిణీయంత్ర ములద్వారా చూచుటకు వీలుగా నుండుటచే నందు నీరు లేనట్లు తెలియుచున్నది. ఇందు మచ్చలుగానున్న ప్రదేశము లందుగల పర్వత పంక్తుల శిఖరముల నీడలుగా తోచుచున్నది. కొన్ని పర్వతములయొక్క నిడుపు, యెత్తు మొదలైనవి కొలిచియున్నారు. చల్లబడిన కారణమున దీని వేగముగూడ సన్నగిలిపోయినది. అందుచేత ఆత్మప్రదక్షిణకాలము, భూమిని చుట్టివచ్చు కాలము ఒక్కటిగా నున్నవి. అనగా 30 రోజులలో నొకసారి తనచుట్టు తాను తిరుగును. అదేకాలములో, భూమిచుట్టునుగూడ తిరుగుచున్నది. కనుక దుర్భిణీద్వారా పరీక్షించు నప్పుడు సదా ఒకవైపుమాత్రమే చూడగల్గుచున్నారు.

భూమండల వయస్సు

భూమండల వయస్సునుగూర్చి వివిధరకముల యభిప్రాయములు గలవు. 50 కోట్ల సంవత్సరములని కొందరును, 100 కోట్ల సంవత్సరము లని మరికొందరును, వేరొకసిద్ధాంత ప్రకారము 200 కోట్ల సంవత్సరము లనియు నభిప్రాయ పడుచున్నారు. నవీనశాస్త్రజ్ఞులు సముద్రమునందలి క్షారమునుబట్టి భూమివయస్సును లెక్కకట్టిరి. ప్రతిసంవత్సరమునందును నదులద్వారా సముద్రమునకుచేరు ఉప్పు పరిమాణమును లెక్క కట్టి, ప్రాతిపదికలో యేవిధమైన క్షారము లేనట్లూహించి, యిప్పటి

సముద్రపు నీటియందుగల క్షారము నంచనావేసి, యింతక్షారము జేరుటకైన కాలమునుబట్టి వయస్సును నిర్ణయించిరి. ఇది స్థూలముగా నున్న పద్ధతి. దీనికంటెను సూక్ష్మపద్ధతిని రేడియమ్ అను స్వయం ప్రకాశముగల లోహముయొక్క మార్పులనుబట్టి భూమండలవయస్సు 200 కోట్ల సంవత్సరములకు తగ్గియుండదని నిర్ణయించిరి. యురేనియమ్ లోహము తనయందుగల కొన్ని విద్యుదణువులను క్రమముగా పోగొట్టు కొని, రేడియమ్ మొదలగు యితరలోహములుగాను, చివరకు సీసము గాను మారుచున్నది. ఈ మార్పులయొక్క కాలపరిమితినిబట్టి పైనిర్ణ యమునకు వచ్చిరి. హిందూసిద్ధాంతవేత్తలుగూడ 195 కోట్ల సంవత్స రములని తెలుసుకొని యున్నారు. కనుక రెండు స్వతంత్ర సిద్ధాంత ములద్వారా తెలియుచున్న యీ భూమి వయస్సు నిర్వివాదాంశ ముగా నంగీకరింపవచ్చును. సంఖ్యానీకము పెద్దది అగుటచేత తరుచు పరిభాషలో ప్రశంసించుటకు సులువుగా నుండుటకై దీనిని దిన పరిమాణమైన 24 గంటలకు కుదించి వ్యవహరించుచుందురు. ఈ ప్రకా రము భూమివయస్సు గడియారమున 12 గంటలు గడచినచో 100 కోట్ల సంవత్సరములు భుక్తియైనదని యర్థము. అవసరమైన ప్రతిసారి 100 కోట్ల సంవత్సరములని వాడుటకంటె 12 గంటలని చెప్పినచో సులభముగా నుండును. దీనినిబట్టి యొకగంటయనిన 8 కోట్ల 33 లక్షల సంవత్సరములు. ఒక నిమిషమనగా 14 లక్షల సంవత్సరములు. "హిమవత్పర్వతములు, చాల నవీనములు, చిరుత వయస్సు గలవి. ఇవి కడపటి 10 నిమిషములలో జననమొంది ఉన్న"వని శాస్త్రజ్ఞులు చెప్పుదురు. దాని యర్థము మామూలు సంవత్సరముల లోనికి మార్చినచో నొక కోటి, నలభై లక్షల సంవత్సరములుగా మారును. ఈ విధముగా కోట్లకొలది సంవత్సరములలో భూమియందు గలిగిన మార్పులను విశేషములను సులువుగా చర్చించుకొనుటకు

నీ దినపరిమాణపద్ధతి సౌకర్యముగా నున్నది. దీనివలన విద్యార్థులు యితర పాఠకులు గ్రహించుటకు గూడ సులభమగును.

భూమండల వయస్సు రెండు భాగములుగా చేయబడినది. అందు మొదటిది 12 గంటలు (100 కోట్ల సంవత్సరములు). తరువాతది 12 గంటలు. ఇందు మొదటి భాగము 'ఆర్కెయిక్ కాల' (Archaik Period) మందురు. 'ప్రా' యను నక్షరమందు బహు ప్రాచీనత స్ఫురించుచుండుటచే నీ కాలమును ప్రాగ్భాగముగా చెప్పవచ్చును. ఈ కాలములో భూమియందు జరిగిన మార్పులను విపులముగా గ్రహించుటకు దగిన యాధారములు లేవు. కాని యూహించుటకు వీలున్నది. పొగచుట్ట ఆకారముగల తేజోవాయువునుండి తన ప్రత్యేకతను బొంది, గురుత్వనాభి యాకర్షణము వలనను, అతి వేగముగ వర్తులాకారమున తిరుగుచుండుటచేతను గోళాకారమును పొందినది. ఆదిత్యమండలమునకు దూరముగా నుండుటచే క్రమముగా చల్లబడుట కారంభించినది. అప్పు డనుకూల ప్రతికూల విద్యుదణువుల స్పందన వేగములు క్రమముగా క్షీణించి యవి దగరగావచ్చి యనేక రకములుగా సమ్మేళించి, మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడెను. ఈ విధమున నేర్పడిన మూలవస్తువులను (Elements) యింతవరకు 98 ని గుర్తించి యున్నారు. ఉదాహరణ కొరకింద కొన్ని మూలవస్తువులను చేర్కొనుచున్నాను. 1. అల్యూమినియమ్ 2. ఎంటిమొనీ 3. ఆర్గన్ 4. ఆర్సెనిక్ 5. బేరియమ్ 6. బేరిలియమ్, 7. బిస్మత్ 8. బోరాన్ 9. బ్రోమిన్ 10. కాడ్మియమ్ 11. కాసియమ్ 12. కాల్షియమ్ (సున్నమునుండి తీయబడునది.) 13. కార్బన్ (బొగ్గు) 14. సిరియమ్ 15. క్లోరిన్ 16. క్రోమియమ్ 17. కోబాల్ట్ 18. కాపర్ (రాగి) 19. డైస్ప్రోసియమ్ 20. ఎర్బియమ్ 21. యురోపియమ్ 22. ఫ్లోరిన్ 23. గెడోలినియమ్ 24. గేల్లియమ్ 25. జెర్మానియమ్ 26. గోల్డు

(బంగారము) 27. హాప్నియమ్ 28. హీలియమ్ 29. హోల్మియమ్ 30. హైడ్రోజన్ (ఉదజని) 31. ఇండియమ్ 32. ఐయోడిన్ 33. ఇండియమ్ 34. ఐరన్ (యినుము) 35. క్రిప్టాన్ 36. లెంతేనమ్ 37. లెడ్ (సీసము) 38. లిథియమ్ 39. లుటేసియమ్ 40. మెగ్నీషియమ్ 41. మాంగనీసు 42. మెర్క్యురీ(పాదరసము) 43. మోలిబ్డినమ్ 44. నియోడైమియమ్ 45. నియోన్ 46. నికెల్ 47. నియోబియమ్ 48. నైట్రోజన్ 49. ఆస్మియమ్ 50. ఆక్సిజన్ 51. పెల్లాడియమ్ 52. ఫాస్ఫరస్ (భాస్వరము) 53. ప్లాటినమ్ 54. పొటాసియమ్ 55. ప్రేజియోడైమియమ్ 56. రేడియమ్ 57. రేడన్ 58. హ్రోడియమ్ 59. రుబిడియమ్ 60. రుథీనియమ్ 61. సమారియమ్ 62. స్కాన్డియమ్ 63. సెవినియమ్ 64. సిలికాన్ 65. సిల్వర్ (వెండి) 66. సోడియమ్ 67. స్ట్రాన్షియమ్ 68. సల్ఫర్ (గంధకము) 69. టాంటేలమ్ 70. టెల్లూరియమ్ 71. టెర్బియమ్ 72. తేలియమ్ 73. తోరియమ్ 74. తులియమ్ 75. టిన్ (తగరము) 76. టిటానియమ్ 77. టంజస్టన్ 78. యురేనియమ్ 79. వెనేడియమ్ 80. జినోన్ 81. యట్టెర్బియమ్ 82. యట్రియమ్ 83. జింకు 84. డిర్కోనియమ్ మొదలైనవి.

పరమాణు స్వరూపము

పై వస్తువుల పరమాణుతత్వ మెట్లున్నదో తెలిసికొనినచో నవి యెట్లుద్భవించుటకు సావకాశమున్నదో సులువుగా నూహింప వీలగును. మూలవస్తువులన్నిటికంటెను బహు తేలికయైనది 'హైడ్రజన్' ఇది మామూలు శీతోష్ణములయందు వాయురూపములో నుండును. మంచుగడ్డకంటె అతిశీతల పరిస్థితు లేర్పరచినచో నిది ద్రవరూపమును, తదుపరి ఘనావస్థను బొందును. దీని పరమాణువుయొక్క బరువు నవీన

యంత్రసామగ్రిలో విశేషముగా పరిశోధించి చూచగా 0.000,000,000,000,000,000,000,000,0014 గ్రామ్ ఉన్నట్లు తెలియవచ్చినది. దీనిని బట్టిచూడ పరమాణువు మానవాకందని యల్పస్థితిలో నున్నవనుట నిర్వివాదాంశము. ఒక ప్రతికూల విద్యుదణువు వ్యాసము పరమాణువు యొక్క వ్యాసములో యాభై వేలవంతుండును. హైడ్రజన్ (ఉదజని) పరమాణు స్వరూపమును విమర్శింపగా నందు మధ్య నొక అనుకూల విద్యుదణువుండి, దానిచుట్టును నొక ప్రతికూల విద్యుదణు వద్భుత వేగముతో తిరుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది. దాని పరిస్థితి పటమున బరిశీలించినచో సుబోధకమగును. (21 వ పటము చూడుడు.)

అనుకూల విద్యుదణువునందు బహు స్వల్పముగా ననుకూల విద్యుచ్ఛక్తియు, ప్రతికూల విద్యుదణువునందు ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తియు గలవు. ఆ రెండుశక్తులు ఒకదాని నొకటి యెల్లప్పుడు నాకర్షించును గాన నా శక్తియుతములైన పదార్థరేణువులు పరస్పరము నొకదాని నొకటి యాకర్షించి తత్ఫలితముగా పరమాణుస్వరూపమును ధరించి యున్నవి. ఇందు ప్రతికూలవిద్యుదణు వనుకూలవిద్యుదణువుకంటె అనేకవందల రెట్లు చిన్నది. అనుకూలవిద్యుదణువు తన శక్తివలన ప్రతికూలవిద్యుదణువు నావలకు పోనీయక యాకట్టుచున్నది. ప్రతికూల విద్యుదణువు అనుకూల విద్యుదణువుయొక్క ఆకర్షణప్రపంచము నుండి తప్పించుకొనలేక తనయందుగల శక్తి నుపయోగించి యనుకూలవిద్యుదణువు చుట్టును అత్యద్భుత వేగముతో నియమితకక్ష్య యందు తిరుగాడుచున్నది. ఒక మూలవస్తువుయొక్క సాంద్రత ముఖ్యముగా దాని యనుకూలవిద్యుదణువు బరువుమీఁద ఆధారపడి యుండును. అన్నివస్తువులకన్న 'హైడ్రోజన్' పరమాణు స్వరూపము సూక్ష్మమైనదియే గాక నిరాడంబరమైనది. అందుచే తారతమ్య సాంద్రతలో నిది యద్వితీయమైన తేలిక పదార్థము.

హీలియమ్ పరమాణువు :

ఈ పరమాణువునందు నాలు గనుకూలవిద్యుదణువులు, రెండు ప్రతికూల విద్యుదణువులు కలిసి యొక నిశ్చల కేంద్రస్థ అణువుగా నైనవి. వాటిని 'న్యూట్రాన్స్' అని పిలుతురు. దానిచుట్టును రెండు ప్రతికూల విద్యుదణువు లొకే కక్ష్యలో యెక్కువ వేగముతో తిరుగుచున్నవి. (13 వ పటము చూడుడు).

బొగ్గు పరమాణువు :

ఈ పరమాణువునందు 12 అనుకూల విద్యుదణువులును, 6 ప్రతికూల విద్యుదణువులును గలసి కేంద్రనిశ్చలాణువైనది. దానిచుట్టును రెండు ప్రతికూల విద్యుదణువులు మొదటి కక్ష్యలోను, నాల్గు ప్రతికూల విద్యుదణువులు మరొక కక్ష్యలోను తిరుగుచున్నవి. (14 వ పటము చూడుడు.)

సోడియమ్ పరమాణువు :

ఇందు 23 అనుకూల 12 ప్రతికూల విద్యుదణువుల కేంద్రమును, మూడు కక్ష్యలలో 2, 8, 1 ప్రతికూల విద్యుదణువులును ప్రదక్షిణించు చున్నవి. (15 వ పటము చూడుడు)

ఇటువలెనే క్లోరిన్, ఆర్గన్ పరమాణువుల స్థితి గమనింపుడు. (16, 17 పటములు చూడుడు.)

ఇంతవరకు చూపబడిన పరమాణు స్వరూపపటముల నుండి ముఖ్యముగా తెలియనగు విషయమేమన, ఒక అనుకూల విద్యుదణువు శక్తిని యుపసంహరించుట కొక ప్రతికూల విద్యుదణువు చాలియున్నదను సంశయము. కేంద్రమునందు గల అనుకూల విద్యుదణువులను ప్రతికూల విద్యుదణువులు కొన్ని వాటిలో చేరి మిగతవి చుట్టును తిరిగి సంతృప్తి పరచుచున్నవి. ప్రతి పరమాణువునందును కేంద్రమందు గల ప్రతికూల విద్యుదణువుల సంఖ్యయు, చుట్టును తిరుగు వాటి

మొత్తమును కలిపినచో ననుకూల విద్యుదణువుల సంఖ్యకు సమాన మగుచున్నది. అందుచేత కొన్ని యనుకూల విద్యుదణువులతో సరిగా నున్నయే ప్రతికూల విద్యుదణువులు దగ్గరగా నుండిగాని, చుట్టును అనేక కక్ష్యలలో దిరుగాడుచుండుటచే గాని సంబంధ మేర్పరచు కొనుట చేత వివిధరకములైన మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడుచున్నవి.

ఇంతియగాక పరమాణుస్వరూపముల సామరస్య, భేదములను బట్టి కొన్ని విశేషాంశములను తెలుసుకొనవచ్చును. రెండు సమాన స్వరూపములుగల మూలవస్తువులు రసాయన మిశ్రమములలో సమాన ముగా ప్రవర్తించుట కల్గుచున్నది. ఈ విషయ మీ క్రింది యుదాహరణ వలన విపులమగును.

సోడియమ్, పొటాషియమ్ :

(19 వ పటము సోడియం, 20 వ పటము పొటాషియం చూడుడు) పరమాణు స్వరూపములలో చివరయుంగరములయందు –8, –1 ప్రతి కూల విద్యుదణువు లుండుటచే నీ రెండు మూలవస్తువులు రసాయన మిశ్రమములలో సరిపోల్చదగిన ప్రవర్తన కలిగియున్నవి. అనగా నీ రెండు మూలవస్తువులు ననేక యితరవస్తువులతో త్వరగా కలసి మిశ్రమవస్తువు లేర్పడుటయం దాసక్తిని చూపుచున్నవి. ఈ రెండు మూలవస్తువులకు జెందిన యన్ని యుప్పులు నీటిలో కరుగునవియే యైయున్నవి. ఇది యితర వస్తువులతో మిశ్రమమగుటకు గల యాసక్తికి కారణము, వీటి పరమాణు చక్రములో గల యంత్య ప్రతి కూల పరమాణువుగా భావించుచున్నారు. ఈ విషయము మరికొన్ని పరమాణుస్వరూపములవలన గూడ విశదమగుచున్నది. క్లోరిన్ పర మాణువునందు (16 వ పటము చూడుడు.) చివర బేసి సంఖ్యగల ప్రతికూల విద్యుదణువులుండుటచే నీ మూలవస్తు వత్యంతము చురు కుగా నితర వస్తువులతో సమ్మేళన పొందగలుగుచున్నది. దానికి

వ్యతిరేకముగా ఆర్గన్ పరమాణువు (17 వ పటము చూడుడు.) నందు చివర సరిసంఖ్యగల ప్రతికూల విద్యుదణుసంఖ్య యుండుటచే నిది యే యితరవస్తువులతోను రసాయనసంయోగము చెందుట లేదు. ఎన్ని యితరవస్తువుల వాయువులతో కలిపి వేడిచేసినను, వాటితో కలియ నేరక, యేకాకిగా యుండును. అందుచే నొక వస్తువు యొక్క గుణగతములు దాని పరమాణు అంతస్స్వరూపము మీద పూర్తిగా నాధారపడియున్నదని స్పష్టమగుచున్నది. ఈ విష యమే బ్రోమిన్ పరమాణుస్వరూపము వలన గూడ విశదమగు చున్నది. ఈ పరమాణువులో క్లోరిన్‌లోవలె కొసను 7 ప్రతికూల విద్యుదణువు లుండుటచే రసాయన సమ్మేళనములందు క్లోరిన్‌వలె చురు కుగా ప్రవర్తించుచున్నది. క్రిప్టోన్‌నందు ఆర్గన్‌వలెనే చివర 8 అనగా సరిసంఖ్యగల ప్రతికూల విద్యుదణువు లుండుటచే ఆర్గన్‌వలెనే రసాయన సంయోగములలో మాంద్యతను కనపరుచుచున్నది.

ఈ విధముగా 98 మూలవస్తువులు తమ పరమాత్మ స్వరూపమున భేదములు గల్గియుండుటచే ప్రత్యేకవస్తువుగా నుండి వివిధరకములైన రూప, రస, గంధ గుణములను గలిగి వర్తించుచున్నవి. ఇటీవల పరి శోధనల వలన యొకే మూలవస్తువు రెండు రకముల పరమాణువులను కలిగియుండవచ్చునని తెలియుచున్నది. ఇందులకు తార్కాణముగా క్లోరిన్ యందును (16 వ పటము చూడుడు), హైడ్రోజను యందును, ప్రాణవాయువు నందును రెండేసి రకములైన పరమాణువులు గుర్తింప బడినవి.

రెండవరకపు పరమాణువునందు కేంద్రాణువు పెద్దది గనుక బరువు హెచ్చు. అందుచే హైడ్రోజన్ కంటె మొదటిరకపు క్లోరిన్ 35 రెట్లు బరువుగలదిగాను, రెండవరకపు క్లోరిన్ 37 రెట్లు బరువుగలదిగాను

ఉన్నవి. మిగతా విద్యుదణుచక్రము రెంటికి నొకేరీతిని నుండుటచే రెండును ఒకేవిధముగ ప్రవర్తించుచున్నవి. ఈ విధముగా ప్రాణ వాయువునందుగూడ 16 రెట్లు, 17 రెట్లు హైడ్రోజనుకంటె బరువుగల పరమాణువు లున్నవని 'ఏష్టన్' శాస్త్రజ్ఞుడు గుర్తించియున్నాడు. అందు నీ రెండవరకపు పరమాణువులు భూమి సూర్యునినుండి వీడినప్పటి యత్యుష్ణ పరిస్థితులలో, నత్రజని పరమాణుచక్రము విచ్ఛిన్నమై ప్రాణ వాయు పరమాణువు లుద్భవించి యుండవలయునని యూహించి యున్నారు. ఇట్టి సంఘటనలకు నావకాశమున్నట్లు నవీన పరిశోధనలే సాక్ష్యమిచ్చుచున్నవి.

ప్రాతిపదికలో పరమాణువుల యంతస్స్వరూపమును తెలుసుకొనుటకు ప్రోత్సాహపరచినది రేడియమ్‌ను గురించిన పరిశోధనా ఫలితములు. పాశ్చాత్యదేశములలో రుథర్‌ఫర్డ్, మేసవీ, బోహర్, విల్సన్ అను వార లీ విధమైన పరిశోధకులలో ముఖ్యులు. 1895 లో ఎక్సురే అను విలక్షణమైన తేజస్సును కనుగొనియున్నారు. ఈ తేజోకిరణములు బహు చిన్న కెరటములు గలవియైన కారణమున మానవుని శరీర ములో దూరిపోగలవు. అట్లు దూరిపోగల్గుటచేత మానవశరీరములో యేమున్నది చూడగల్గుచున్నారు. మామూలు సూర్యకాంతియే గాక అన్నిరంగుల కాంతులు, అన్నిరకముల కాంతులు గూడ కెరటముల వలెనే ప్రవహించుచుండును. (21 వ పటము). అందు 4 రకములైన కెరట ములు చూపబడినవి. ఒక కెరటము పొడవు ' కెరటమందుగల రెండు గొప్పల పొడవుగా తీసికొనియున్నారు. మామూలుగా తెల్లనికాంతుల కెరటముల పొడవు ఒక అంగుళములో 50 వేల వంతు లుండును. కాంతియొక్క రంగునుబట్టి కెరటముయొక్క పొడవు నిర్ణీతమై యుండును. ఇంద్రధనుస్సునం దనేక రంగుల కాంతులు గన్పించును. వాటిలో ఎరుపు లగాయతు యూదారంగువరకు మధ్య అనేక రంగు

లుండును. ఆ రంగుల కాంతు లన్నిటికిని వేరు వేరు పొడవులు గల కెరటము లుండును. అందు యెరుపురంగు కాంతుల కన్నిటికంటె పొడవైన కెరటములుండి వరుసగా కెరటము పొడవు తగ్గుచు వచ్చి నాఖరిరంగైన యూదారంగుగల కాంతులు బహు చిన్న కెరటములు గలవియై యున్నవి. ఈ ఎక్సు రేసు కాంతులు వాటికంటెను బహు చిన్న కెరటములు గలవి. వీటి కెరటముల పొడవు అంగుళములో నొకకోటిసం తుండును. ఇంత మిక్కిలిపొట్టి కెరటములు గలవి యగుటచే 'ఎక్సు రే' కాంతులు మానవ శరీరములో నుండి దూరిపోయి, లోపలనున్న పరిస్థితులను చూపగల్గుచున్నవి. విలక్షణములైన యీ కాంతులను కనుగొని వాటి తత్వము బోధపడినపిదప ఇటువంటి సూక్ష్మ కాంతు లను మరికొన్నింటిని కనుగొనవలెనను పిపాస శాస్త్రజ్ఞులకు కలిగెను. అంతట నూతనకాంతు లెచ్చట గోచరించినను, వాటిపై బుద్ధిబల మును కేంద్రీకరింపజేసి అతి దీక్షతో పరిశోధనలు సాగింపజొచ్చిరి. అట్టి పరిశోధనల ఫలితముగా 'రేడియమ్', 'తోరియమ్' అను మూల వస్తువులను కనుగొని, అవి యీనుకాంతులను గూర్చి విమర్శించిరి. దీనికి సంబంధించిన యొక వృత్తాంత మిందు సంగ్రహముగా దెల్పుట యుచితమని తోచుచున్నది.

యూరప్ ఖండమునందు 'సారో చోన్ని' అను పట్టణమం దొక పదార్థ విజ్ఞానశాస్త్ర (Physics) పరిశోధనాలయము గలదు. అందు మేరియా 'స్లోడోవిస్కా' అను పేరుగల పేదపిల్ల చిన్న పను లకు నౌకరుగా జేరెను. ఆమె పని గాజుపాత్రలు, ప్రయోగసామగ్రి జాగ్రత్తగా శుభ్రపరచి యొకచో నుంచి కాపాడుచు, అడిగినప్పుడెల్ల వాటిని శాస్త్రజ్ఞుల కందిచ్చుట. ఆ పరిశోధనశాలకు ప్రధాన శాస్త్ర జ్ఞుడు 'లిప్పన్'. రంగుల ఛాయాచిత్రములను గూర్చుట కనుగొనిన వాడు యితడే. 'స్లోడోవిస్కా' యిట్లు కొంతకాలము పనిచేయు

సరికి ప్రధానశాస్త్రజ్ఞ డీమె సూక్ష్మబుద్ధికి విధేయతకు మెచ్చుకొని వేతనము హెచ్చించుటేగాక సామానులను శుభ్రపరచు చిన్న పనిలోనుండి తగ్గించి, పరిశోధనలు చేయు నప్పుడు సహకారిగా నుండు ఉన్నతోద్యోగ మిప్పించినాడు. ఇప్పు డీమె పని పరిశోధనలకు సామానులు సమకూర్చుట, వాటిని పేర్చుట, ప్రయోగానంతరము వాటిని తిరిగి విప్పి దాచుట. పరిశోధకులు లేని సమయములో ప్రయోగములను కనిపెట్టుకొని చూచుచుండెడిది. ఇట్లుండగ నా పరిశోధనశాలలో "క్యూరియా" యను నొక యువకుడు పరిశోధనలు చేయుటకు వేతనమునకు జేరెను. అప్పటినుండి నాయువతీయువకులు పరస్పరసహకారులుగా పనిచేయుచుండుటచే వారిద్దరకు ననురాగ మంకురించి వృద్ధిపొంది సతీపతులుగ నైరి. వివాహానంతర మామె పేరు "మేడమ్ క్యూరియా"గా మారినది. దంపతులైన తర్వాత గూడ వారిరువురు నాపరిశోధనశాల యందే చిరకాలము పరిశోధనలు సాగించిరి.

ప్రాతిపదికలో "యురేనియమ్" లోహముగల ఉప్పు ప్రకాశము నిచ్చుచుండుట "మేడమ్ క్యూరియా" కనుగొనెను. 1896 లో కాంతుల నీను పదార్థము లింకను గలవనుమాట మొదట కనుగొనిన వాడు "బెక్వెరల్" అను శాస్త్రజ్ఞుడు. అటు తర్వాత "యురేనియమ్" మిశ్రితపదార్థములలో కాంతుల నిచ్చు భాగములు కొన్ని కానవచ్చినవి. రసాయన ప్రయోగముల వలన తేజోమయ భాగములను మిశ్రమపదార్థములనుండి యీమె విడదీసి, అట్లు వచ్చిన వస్తువు అత్యధికకాంతితో నుండుట చూచి యా పదార్థమునకు "రేడియమ్" యను పేరుపెట్టెను. ఈ పరిశోధనలకే యీమె 1911 వ సంవత్సరములో "నోబిల్" బహుమానమును పొందినది. ఇంతకు ముందు 1903 లో తన భర్తతో సహా మొదటి బహుమానమును

పొందెను. స్త్రీలలో "నోబిల్" బహుమానమును పొందుటయం దీమె యద్వితీయ. అంతేగాక రెండుసార్లు నోబిల్ బహుమానమును పొందుటలో నీమె ప్రథమురాలు.

ఈమె కనుగొని ప్రత్యేకించిన రేడియమ్ నుండి వెలువడు కాంతు లను గురించి యనేకులు పరిశోధనలు గావించిరి. వాటి పర్యవ సానముగా నా కాంతులు, పరమాణువులు బద్దలగుటచే వెలు వడుట కల్గుచున్నదని స్థిరపరచిరి. "విల్సన్" అను నతడు పర మాణువునందు కేంద్రగతమై యొక సూక్ష్మాణువు ఉన్నదనియును, దానిచుట్టు ఒకటిగాని యనేకముగాని యత్యంత సూక్ష్మాణువులు మిక్కిలి వేగముగ తిరుగుచున్నవని మున్ముందుగా ఊహించియున్నాడు. ఈ పరిస్థితికి కారణము విద్యుచ్ఛక్తియే యనియు, నందు కేంద్రాణు వనుకూల విద్యుత్తు గలదనియు, చుట్టును దిరుగు సూక్ష్మాణువు ప్రతి కూల విద్యుత్తుగలదనియు గ్రహించిరి. కేంద్రాణువుచుట్టును దిరుగు సూక్ష్మాణువులను తన ఆకర్షణావరణను దాటిపోనీయక నరికట్టు చుండును. ఎప్పుడైనను కేంద్రాణువు బలహీనమైనదై ప్రదక్షిణించు సూక్ష్మాణువుల నట్లరికట్టలేక పోయినచో నట్టిసూక్ష్మాణువులు స్వతం త్రించి పరమాణుచక్రమును వీడి బయటకు పోవుచుండును. అవి యట్లు పోవునప్పుడు వాటియందు గర్భితమైయున్నశక్తి తేజముగా, మనకు కన్పించును.

పరమాణువులోని బరువంతయు కేంద్రాణువునందే యుండి, ప్రద క్షిణించు ప్రతికూల విద్యుదణువు లనేక వేలరెట్లు తేలికగలవగుటచే ప్రతి కూల విద్యుదణుసమూహమైన కాంతి బరువు కనుగొనుట ప్రస్తుత మసాధ్యముగానే కన్పట్టుచున్నది. సూర్యునినుండి ప్రతినిమిషమునందును వెలువడుకాంతి 30 కోట్ల టన్నులబరువు కలదిగా యంచనావేయబడినది.

కాంతి యొక పదార్థమే యనుటకు నొక చిన్న యుదాహరణ గలదు. ఒక సీసపుదిమ్మమీద మధ్య నొక సన్నని రంధ్రము చేసి యందు కొద్దిగా రేడియమ్‌ను వేసినచో కాంతికెరటములు నిలువుగా పైకి పోవుచుండును. (22 వ పటము చూడుడు.) అప్పు డొక సూదంటు రాయిని ఆదిమ్మమీద పెట్టినచో నిలువుగా ప్రసరించు కొన్ని కిరణములు సూదంటురాయి వైపుకు వంగును. మరికొన్ని సూదంటురాయికి నెదుటివైపుకు వంగును. మూడవరకపు కిరణములు నిలువుగానే యెప్పటివలె ప్రసరించును. కాంతులు పదార్థస్వరూపములు గానిచో సూదంటురాయియొక్క ధృవమువైపువంగుటకు హేతువు కన్పించదు. అందుచేత కాంతియనునది ప్రతికూల విద్యుదణువుల సమూహమనుట యథార్థము. 22 వ పటములో పై విషయము విపులముగా గ్రహింపనగును.

ఒక మూలవస్తు పరమాణుచక్రమునుండి ప్రతికూల విద్యుదణువులను నావలకు పంపవలెనన్న నొక గొప్పశక్తిచే నా మూలవస్తు పరమాణు చక్రమును భేదింపవలసియున్నది. అట్లు భేదించినచో ప్రతికూల, అనుకూల విద్యుదణువులు చెదరిపోయి కాంతిగా ప్రసరించును. ఇట్టి సంఘటనలు కొన్ని ప్రకృతిలో గలవు. అందు ముఖ్యముగా పేర్కొనదగినది 'యురేనియమ్' అను లోహము. ఈలోహపరమాణు చక్రమందు గల అనుకూల విద్యుదణువులకు, ప్రతికూల విద్యుదణువులకు పరస్పరబలములు విషమముగా నుండుటచేత కొన్ని ప్రతికూల విద్యుదణువులు సమపరిస్థితి ఏర్పడువరకు నావలకు పోవుచుండును. యురేనియమ్ పరమాణువు కొన్ని ప్రతికూల విద్యుదణువులను గోలుపోయి "ఆయోనియమ్"గా మారును. ఇదియు మరికొన్నింటిని పోగొట్టుకొని "రేడియమ్" లోహముగా మారును. కొంతకాలము రేడియమ్‌గూడ పై ప్రకారము ప్రతికూల విద్యుదణువులను పోగొట్టుకొనుచు, ఎక్కినియ

మవ్వును. ఈ లోహముగూడ మరికొన్నింటిని బోగొట్టుకొని చివరకు స్థిరమైన పరమాణుచక్రము గల సీసముగా మార్పుజెందును. యురేని యమ్ నుండి సీసము తయారగుటకు కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు పట్టును. నవీన శాస్త్రజ్ఞులు స్వతస్సిద్ధముగా పరమాణువునందు తన ప్రతికూల విద్యుదణువులను పోగొట్టుకొనుశక్తియున్నను, లేకపోయినను యంత్ర, తంత్ర ప్రక్రియలవల్ల యొకవస్తువు స్థిరపరమాణు చక్రమును ఛేదించి కొన్ని విద్యుదణువుల నావలకు బంపి యావస్తువుయొక్క స్వరూపమునే మార్చగల్గుచున్నారు. ఈ విధముగా సీసమును భాస్వరముగాను, భాస్వరమును యినుముగాను, పాదరసమును బంగారము గాను మార్చగల్గుచున్నారు. అందుచే నొక వస్తువుయొక్క పరమాణుచక్రమునందు గల విద్యుదణువులసంఖ్యలో మాత్రమే ప్రత్యేక గుణ స్వరూపములు గలవని స్పష్టమగుచున్నది.

ప్రతికూల విద్యుదణువు సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైనను, అది యావలకు పోవునప్పుడు మానవుని నగ్నదృష్టికి కన్పించునంత తేజోలేశమును గల్పించుచుండుటచే నది అమోఘమైన శక్తి యంతర్గతమై యున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఈశక్తిని వినియోగించుకొనుటకై యనేక పరిశోధనలు జరిగినవి. రెండున్నర తులముల బరువుగల రేడియమ్ నందలి పరమాణువుల నన్నిటిని ఛేదించగా బయల్పడు శక్తి యొకపెద్ద యగ్ని పర్వతము వెదజల్లువేడికి సమానమగుచున్నది. నవీనయుద్ధములం దుపయోగింపబడిన (అనగా హిరోషిమా, నాగసాకిలలో అమెరికా వారు ప్రయోగించిన) ఏటంబాంబులో ఇట్టి రకమైన పరమాణు చక్ర విచ్ఛేదనమే కల్పింపబడినది. అది బ్రద్దలగుటచే సుమారు 2000 డిగ్రీల వేడి విడుదలయి 5 మైళ్ళ అర్ధవ్యాసముగల ప్రదేశమంతటిని భస్మీపటలము గావించెను. సూర్యపదార్థమంతయు నస్థిరమై విసురుగా నలువైపుల సంచరించు ననుకూల ప్రతికూల విద్యుదణు సముదాయమై

యున్నది. అట్టి విద్యుదణువుల ప్రవాహమే కాంతి. ఇట్టి పరిస్థితులందుండి సూర్యకుటుంబములోని యన్ని గ్రహములందు ననుకూల, ప్రతికూల విద్యుదణుసమ్మేళనము వలన స్థిరమైన పరమాణుచక్రములు వివిధ తరగతులుగా చల్లబడుటవలన నేర్పడి యిప్పటి గ్రహమండల స్వరూపములను పొందినవి.

తేజస్సేగాక, విద్యుత్తుగూడ పరమాణు స్వరూపము గలదిగా కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు పరిగణించుచున్నారు. విద్యుత్తులోని పరమాణువులు హైడ్రోజన్ పరమాణువుకంటెను చాల చిన్నవి. వాటినిగూర్చి విపులముగా చర్చించుట యనవసరమేగాక యీ గ్రంథముయొక్క యాశయముగూడ కాదు.

చల్లబడి ఘనావస్థను పొందిన భూమియందు గల 98 మూలవస్తువులు సమనిష్పత్తిలో సంఘటింపబడక హెచ్చుతగ్గులుగా నేర్పడి యున్నవి. ఈ హెచ్చుతగ్గులకు వాటి పరమాణుచక్రములోని భేదములే కారణమై యుండవచ్చును. భూమియొక్క పదార్థమును రాసాయనికవిభజన చేసి చూడ ఈ క్రింది విషయములు తెలియుచున్నవి. భూమిలో (1) ప్రాణవాయువు 47% (2) సిలికన్ 28% (3) అల్యూమినియమ్ 8% (4) ఇనుము 5% (5) సున్నము 3.5% (6) సోడియమ్ 2.75% (7) పొటాసియమ్ 2.5% (8) మెగ్నీషియమ్ 2.25% మొత్తము 99.1%. తక్కిన 0.9% ఇతర వస్తువులన్నియు గలసి పూరించుచున్నవి.

వివిధవస్తుపుంజములు

ముందు వివరించినరీతిని యీ పరమాణువులు రెండు, మూడు, నాలుగు నొకచోనుండి యొకటిగా వర్తించుచుండుటచేత నణువు లేర్పడుచున్నవి. ఒక మూలవస్తుపరమాణువులు కొన్ని, మరియొక

మూలవస్తు పరమాణువులు కొన్ని కలసి పరస్పర ఘర్షణచే మిశ్రమ పదార్థముయొక్క అణువులుగా ప్రవర్తించుచున్నవి. అట్టి మిశ్రమాణు సముదాయము, మూలవస్తువుల రెంటెని బోలక నూతన రూప, రస, గంధ గుణములతో వర్తించుచుండును. ఇంతియగాక నొక వస్తువుయొక్క రెండు పరమాణువులు గలిసి యణువులైన పదార్థమునకును, మూడుగాని, యంతకు మించిగాని కలిసి యణువులైన పదార్థమునకును గూడ రూప, రస, గంధ, గుణములు వేరుగా నుండును. ఉదాహరణకు ప్రాణవాయు పరమాణువును తీసుకొనవచ్చును. ఈ పరమాణువులు రెండేసి యొక జంటగా జేరి యణువులై, అది ప్రాణవాయువుగా పరిగణింపబడుచున్నది. దీనికి రుచి, వాసన, రంగు లేవు. అట్టి యీ ప్రాణవాయు పరమాణువులే మూడు, మూడుగా చేరి యొక యణువుగా వర్తించు పదార్థమును 'ఓజోన్' (Ozone) అందురు. ఈ ఓజోన్ గాలి నీలిరంగుగా నుండి, యొకవిధమైన రుచి, వాసన గల్గియున్నది. ఇది నీటిలో సులువుగా విలీనమై పోవును. ఇది కుళ్ళిన గ్రుడ్లవాసనను కలిగియున్నది.

అందుచే నొకవస్తువుయొక్క రూప, రస, గంధ గుణములు దాని యందలి యణుస్వరూపమునుబట్టి కల్గుచున్నవి. ఇంతకంటెను విశేషమైనది మరొకవిషయము. పరమాణువులు యొకటే యై యుండి, యవి యణువులుగా సంఘటింపబడుటలోగూడ మార్పులేక ఒక తీరుననే యున్నను, యీ యణువులకూర్పు వివిధరకములుగానున్నచో, నవి యన్నియు వివిధ పదార్థములుగా వాడబడుచున్నవి. ఇందు కుదాహరణముగా వర్తించునది బొగ్గు, లాంతరుగ్లాసులోని మసి. ప్రతిదినమున వంటచెరకుగా నుపయోగపడు బొగ్గు, గ్రాఫైట్ అను భూగర్భమున దొరకు వస్తువు, రాక్షసబొగ్గు, అనేక లక్షలు ఖరీదు కల్గి స్వచ్ఛమై పారదర్శకమై యుండు వజ్రమును, బొగ్గుయొక్క వివిధ

(8)

స్వరూపములై యున్నవి. వీనికన్నిటికిని పరమాణు అంతస్స్వరూప మొక్కటియే. అణువులలోనుండు పరమాణుసంఖ్యగూడ నొక్కటియే. కాని యణుసముదాయములు వివిధరకములుగా నమర్పబడియుండుటచే నీ వివిధ వస్తువులకు భేదములు కలుగుచున్నవి. బొగ్గులోని యణువులు చిందరవందరగా సమకూర్పబడినవి. ఆ యణువులే వజ్రమునందు త్రిభుజగోపురము (Tetratedron) మాదిరిగా నియమితదూరములలో సరళరేఖలలో కుదింపబడినవి. అందుచే కాంతికెరటములు సరళముగా నణువులమధ్య ఖాళీస్థలములలో ప్రవహింపగల్గుటచే గాజువలె స్వచ్ఛమై, పారదర్శకమై, కఠినమై యున్నవి. వజ్రమును కాల్చినచో బొగ్గగామారును. అటులనే బొగ్గునుగూడ వజ్రస్వరూపమును బొందునట్లు చేయవచ్చును. ఈ చేయు కొన్ని కార్ఖానాలు పాశ్చాత్య దేశములలో గలవు. బొగ్గును వజ్రముగా మార్చు విధానమును వివరించుటయు, వివరించినది యర్థము చేసుకొనుటయు మిక్కిలి సులభము. కాని యది చేయుటమాత్రము దుస్సాధ్యము. ఈ విషయమును చదువరులు తెలుసుకొనుట కుత్సహింతురు గనుక యిందు సూత్రప్రాయముగా వివరించుచున్నాను. బొగ్గు, కరిగిన యినుమునందు నీటిలో వేసిన పంచదారవలె కరిగి యందు లీనమైపోవును. కలితీలేని బొగ్గును, ద్రవరూపముననున్న యినుములో వేసి కరగించి యాద్రవమును హఠాత్తుగా చల్లపరచినచో యందు లీనమైన బొగ్గు వెడలగ్రక్కబడును. ఈ సంఘటన హఠాత్తుగా జరుగుటచేత నా బొగ్గు యిరుపార్శ్వముల నున్న యినుము వలన నత్యంతమైన యొత్తిడికి లోనై వజ్రరూపమున బయల్పడుచున్నది. అట్లు తయారుకాబడిన వజ్రముల ననేక పనుల కుపయోగించుచున్నారు. ప్రకృతిలోగూడ రాక్షసబొగ్గు గనులందు వజ్రము లేర్పడుటకు ఒత్తిడియే కారణము. బొగ్గుగనులున్న ప్రదేశములలో

భూమి కంపించినప్పుడు గనులు కదిలి యా మహత్తరమైన ఒత్తిడికి నందున్న బొగ్గు వజ్రములుగా సంఘటింపబడుచున్నవి.

ఈ విధముగా పరమాణువుల స్వరూపభేదము వలననేగాక, అణువులందు గల పరమాణు సంఖ్యాభేదములవలనను, అణువుల సమకూర్పులలోని భేదములవలనను, వివిధరకములైనట్టి యనేకమూలవస్తువులేర్పడినవి. రెండు మూలవస్తువుల పరమాణువులు పరస్పరము నాకర్షించుకొని కలిసి యొక అణువుగా నేర్పడగలవు. అప్పు డవి మిశ్రమాణువు లగును. అట్టి యణువులచే నిర్మింపబడునవి మిశ్రమపదార్థములు. అనేక మూలవస్తువుల పరమాణువులు కలసి సంయుక్తాణువులేర్పడి సంయుక్తవస్తువు లుత్పత్తి జెందుచున్నవి. వివిధమూలవస్తువులనేకతరగతులుగా సమ్మేళనపొంది లక్షలాది నూతన సంయుక్తవస్తువులేర్పడుచుండును. కాని, యీ సంయుక్తపదార్థములందు పరస్పరాకర్షణబలము కొన్నిటిలో హెచ్చుగాను, మరికొన్నిటిలో హీనముగాను ఉండును. అందుచేత కొన్ని మిశ్రమవస్తువులు వేడిచేసిన మాత్రముననే వాటియందు గల కొన్ని మూలవస్తుపరమాణువులను గోల్పోయి తమ స్వభావమును, స్వరూపమును మార్చుకొనుచున్నవి. తేలికగా నర్థమగునవియు, నిత్యజీవనమున ననుభవములోనికి వచ్చునవియు నగు కొన్ని మిశ్రమ వస్తువుల యంతస్స్వరూపము నిందు తెలియపరచెదను.

మిశ్రమపదార్థములు

1. నీరు:—ఈ మిశ్రమపదార్థము యొక్క యణువునందు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులును, ఒక ప్రాణవాయు పరమాణువును గలసి యున్నవి. భూమండల బాల్యదశయందు యీ మిశ్రమాణువులు విస్తారముగా నేర్పడి భూమ్యుపరిభాగము నావరించినవి. అవి క్రమమున చల్లబడి నీటియావిరి యయి మేఘము లేర్పడెను.

(23 వ పటము) పిదప మేఘములు చల్లబడుటచేత వర్షములు కురియుట కారంభించెను. ప్రాతిపదికలో వందలాది సంవత్సరము లేకధారగా వర్షములు కురియుటచే భూమి పైభాగ మంతయు జలమయ మయ్యెను. ఈ చలవకు నితర మిశ్రమాణువులు, నానావిధములయిన వన్నియు గూడ చల్లబడి వాటి ఘనావస్థను బొందుటచేత భూమి చుట్టును, గట్టి పదార్థ మొక తెట్టు గట్టినట్లుగా నేర్పడెను. ఈ తెట్టు క్రింద మొదట సూర్య తేజోవాయువు, కొంత వాయురూపమును, కొన్ని చోట్ల చల్లబడుటచే ద్రవరూపమును బొందియున్నది. ఇట్టి పరిస్థితిని మన పిండివంటలలో బూరెతో సరిపోల్పనగును. బూరెయందు గల పూర్ణము మొదటి తేజో వాయు ద్రవ పదార్థములు. పూర్ణముయొక్క పైభాగమున నున్న తొక్కను, యీ తెట్టుగా సరిపోల్పనగును. తెట్టుక్రింద నున్న వాయు ద్రవపదార్థము లత్యంత ముష్ణముగా నుండుటచే దీనిని బసాల్ట్ అను పేరుతో పిలుతురు. దీనియం దన్ని రకముల వస్తువులు తమ ద్రవ, ఘనావస్థలలో నున్నవి.

2. ఉప్పు : సోడియమ్ పరమాణు వొకటియు, క్లోరిన్ పరమాణు వొకటియు గలసి యీ ఉప్పు పరమాణువు లేర్పడినవి.

సో ● — ● క్లోరిన్

3. బొగ్గుపులుసువాయువు : ఇది ప్రాణవాయు పరమాణువులు రెండేసి యొక బొగ్గు పరమాణువుతో కలసియుండుటచేత నేర్పడినది.

ప్రా ● — ● బొ — ● ప్రా

4. పంచదార (గ్లూకోజు రకం) : ఈ యణువునందు, బొగ్గు పరమాణువు లారును, హైడ్రోజన్ పరమాణువులు పండ్రెండును, ప్రాణవాయు పరమాణువు లారును గలసి యున్నవి.

5 బ్బ్రాంరి బియ్యము : పిండియందు 6 బొగ్గు పరమాణువులును, 10 హైడ్రోజన పరమాణువులు, 5 ప్రాణవాయుపరమాణువులు గలసి యున్నవి.

6 'క్లోరోఫిల్': ఈ హరితపదార్థ మాకులయందుండుటచే నవి పచ్చగా కన్పించుచున్నవి. దీనిని సంస్కృతమున హరితము అని పిలువవచ్చును. ఈ పదార్థము జీవసృష్టికంతకు నాధారభూతమై యున్నది. ఇది సూర్యరస్మినుపయోగించి యాకులలో గ్లూకోజ్ పంచదారను తయారు చేయగల్గియున్నది. ఈ సంఘటనను కిరణజన్య సంయోగక్రియ (Photosynthesis) యందురు. నీటి యణువులను, బొగ్గుపులుసు వాయువణువులను సమ్మేళించినచో గ్లూకోజులోనుండు సంయుక్తాణువు లేర్పడుచున్నవి. ఈ సమ్మేళనము ఏ యితర విధములగాను కానేరదు. అట్టి దుర్ఘటమైన సమ్మేళన యీ 'క్లోరోఫిల్' (హరితమువలన జరుగుచున్నది. జీవసృష్టి యంతయు బొగ్గుపరమాణువులుగల సంయుక్త పదార్థముల మూలముననే వృద్ధి బొందుచున్నది. మొక్కలు, జంతువులు, జీవించుటకు గ్లూకోజు, పిండి పదార్థములు మూలాధారములు. ఈ రెంటిని యాహారముగా గొని ప్రాణులన్నియు జీవించుచున్నవి. అట్టి గ్లూకోజును, సూర్యరస్మిని చీల్చి ఈ 'క్లోరోఫిల్' హరితము మాత్రమే తయారు చేయగలదు. ఆకులలో ముందు గ్లూకోజు తయారయి, వెంటనే పిండి పదార్థముగా మారును.

ఇట్టి 'క్లోరోఫిల్' సంయుక్తాణు స్వరూపమును గూర్చి విమర్శింతము. ఇది నాల్గు మిశ్రమవస్తువుల స్నేహముచేత సంఘటింపబడుచున్న అత్యంత క్లిష్టమైన సంయుక్తపదార్థము. అవి యీ క్రింది విధమున నున్నవి :

(1) బొ$_{55}$, హై$_{70}$, ప్రా$_{6}$, న$_{4}$, మె$_{1}$. (వీనిని 'ఎ' క్లోరోఫిల్ అందురు.)

(2) బొ$_{55}$, హై$_{72}$, ప్రా$_{5}$, న$_{4}$, మె$_{1}$ (దీనిని 'బి' క్లోరోఫిల్ అందురు.)

(3) బొ$_{40}$, హై$_{56}$, (జెంతోఫిల్)

(4) బొ$_{40}$, హై$_{56}$ ప్రా$_{2}$ (కెరోటిక్)

బొ = బొగ్గు, హై = హైడ్రోజన్, ప్రా = ప్రాణవాయువు, న = నత్రజని, మె = మెగ్నీషియమ్‌లోహము.

ఈలా సంయుక్తమగుటచేత నీ పదార్థమునకు కిరణజన్య సంయోగ క్రియచే గ్లూకోజు అణువులను సంఘటింపగల యద్భుత సామర్థ్యము కలుగుచున్నది.

ఈ విధముగా ననేక తరగతులలో నణుస్నేహములవలన యద్భుతశక్తులు గల్గిన సంయుక్త పదార్థము లనేకములు లక్షల కొలది యేర్పడుచున్నవి. మూలవస్తువులు, మిశ్రమవస్తువులు గాక వీటివలన నణుసముదాయవస్తువు లను నింకొక తరగతి సంయుక్త వస్తువు లేర్పడుచున్నవి. మిశ్రమవస్తువులయొక్కయు, అణుసముదాయ వస్తువులయొక్కయు స్వరూపము పటము మూలమున దెలియ నగును. (24 వ పటము చూడుడు.)

రెండవపటములో చూపినమాదిరి యణుసముదాయ వస్తువులందు నాల్గు, పది మొదలు వందలు, వేలు అణువు లొకగుంపుగా జేరి యొక టిగా ప్రవర్తించుచుండును. ఈ యణుగుంపులు మామూలు అణువుల కంటె కొన్నివందలు, వేలరెట్లు పెద్దవియై యున్నవి. వీటిని అణువులని సంబోధించుట యుచితమని తోచుచున్నది. ఈ రకపు వస్తువులను కొల్లాయిడ్స్ (colloids) అందురు. వీటికి నీరును పీల్చుకొని పలచన యగుటయు, ఉష్ణాధిక్యమైనచో దానిని వదలి గట్టిపడుచుండుటయు స్వభావము. వీటి కుదాహరణములు : తుమ్మజిగురు, వేపజిగురు మొద లైనవి. వీటియందుగల జణువులు మామూలు దృష్టికి కన్పింపజాల నంతటి చిన్నవి. ఎక్కువశక్తి గల యనగా 3000 వేలరెట్లు

హెచ్చింపుగల సూక్ష్మదర్శినీ యంత్రము (Utlra Microscopes) ల ద్వారా చూడగలము. అప్పుడైనను, బహుచిన్నవిగా కన్పించుటచే వివరములు తెలుసుకొనుట దుర్లభము.

జీవశక్తి గల పదార్థ మీజాతి పదార్థములలోనిది. దీనిని 'ప్రొటో ప్లాజమ్' (Protoplasm) అందురు. ప్రతిజీవియందును నిది యుండును. ఇది లేనిదే స్థావరజంగమములకు జీవితమే లేదు గావున, ప్రాణము నిచ్చుటకు మూలాధారమై యున్నది. పై యర్థమును బోధించుచు దీనిని మాతృభాషలో చెప్పవలెనన్న "జీవప్రాపు" అన్నచో కుదురు నని తోచుచున్నది. థామస్ హెన్రీ హక్సులే యను వైజ్ఞానికుడు "ప్రొటోప్లాజ మనునది భౌతిక జీవనమునకు మూలధార" (Protoplasm is the physical basis of life) మని చెప్పియున్నాడు. ఈ యభి ప్రాయము నందు నిమిడ్చవలెనన్న ప్రాపుశబ్దమునకు నాధారమని యర్థముండుటచే, జీవాధారమని యర్థమిచ్చును. అర్థ గాంభీర్యమునను, అక్షర సంకుచితత్వము నందును, "జీవ ప్రాపు" అనునది ప్రొటో ప్లాజమ్‌కు సరియైన తర్జుమాగా పాఠకలోక మంగీకరించునని నా యాశ. ఈ జీవపదార్థము (జీవప్రాపు) యొక్క నిరంతర చర్యలే జీవనము. దీని నిశ్చలస్థితి లేక నిశ్చేష్టితమే మరణావస్థ. రసాయనశాస్త్ర ప్రకారము జీవనమును శాస్త్రజ్ఞులు "మాంసకృత్ పదార్థముల అణువుల నిరంతర తృప్తి, యసంతృప్తులే జీవన" (Life consists in sedulous and recurrent satisfaction and dissatisfaction of protudegenous molecules) మని నిర్వచించియున్నారు. ఇది బహు క్లిష్టమైన యభిప్రాయము. దీని యంతరార్థ ముదాహరణలవలన మాత్రమే స్పష్టముగా తెలియనగును.

ఉదా: మన శరీరములోని రక్తము నిత్యము ప్రవహించుచుండుట జనసామాన్యమునకు గూడ తెలిసిన విషయము. ఈ రక్త ప్రసారము

నందు గలుగు రసాయన సంఘటనలను గూర్చి తెలుసుకొనినచో పై యభిప్రాయము సులువుగా నర్థమగును. రక్తమందుగల నెర్రకణములలో నొక యెర్రని పదార్థ మున్నది. దీనిని హెమోగ్లోబిన్ అందురు. ఇది యొక క్లిష్టమైన సంయుక్త పదార్థము. ముందు పత్రములలో విశదీకరింపబడిన 'క్లోరోఫిల్' (హరితము) అను సంయుక్త పదార్థముతో సరిపోల్ప దగినది. హరిత సంయుక్తాణువు చక్రమంతయు నట్లే యుంచి యందులో చిగురుననున్న మెగ్నీషియమ్ పరమాణువునకు బదులు ఒక యినుము పరమాణువును జేర్చినచో హెమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణు వగును. హెమోగ్లోబిన్ అణువు లుండుటచేతనే రక్త మెర్రని రంగు గలిగి యున్నది. ఈ హెమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణువు అసంతృప్తి గలది. అనగా దీనియందున్న యితరవస్తువుల యణువు లొకదాని నొకటి యాకర్షించి గాఢ సంయోగమున నుండుటేగాక యేమైనను, ఇతర వస్తువుల యణువుల నాకర్షించుటకు నింకను గొంత శక్తి మిగిలియున్నది. ఈ విషయము నాకలిగొన్న యొక మనుష్యుని భోజనముతో సరిపోల్చ నగును. కావలసిన పదార్థములన్నిటిని భుజించి చివర మజ్జిగతో గూడ భుజించిన వానికి వాని యాకలి యంతయు సంతృప్తి పడుటచేత నిక నేపదార్థమును దిన నొల్లడు. అట్లుగాక మూడువంతులు భోజనముచేసి చివర మజ్జిగ యన్నము భుజింపకుండ లేచిన మానవునకు కొద్దిగా నసంతృప్తిగా నుండును. ఆ కారణమున మరి యేయితర పదార్థమునైనను దిన నిష్టము జూపును. అందుచేత నతనిని యసంతృప్తునిగా నెన్నవచ్చును. మూడువంతులు యాకలిని యితర పదార్థముల వలన సంతృప్తిచేసి యుండుటచే నీతని కొద్దిపాటి యసంతృప్తునిగా నెన్నవలసి యున్నది. హెమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణువు నిట్టి యసంతృప్తుని లాంటిది. అందుచే

నేయితర పరమాణువులైనను దొరకినచో నాకర్షించుటకు కొద్దిపాటి శక్తి యింకను మిగిలియున్న సంయుక్తాణువుది.

రక్తము హృదయమునుండి యూపిరితిత్తులలోనికి పంపబడగానే అందు బహు చిన్న గొట్టములద్వారా ప్రవహించి, యా గొట్టము (నాళములు)లకు చుట్టునున్న ఆక్సిజన్ (ప్రాణవాయువు)తో సన్నిహితమగును. అప్పుడు హెమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణువులు ప్రాణవాయు పరమాణువుల నాకర్షించి వాటితో ననుబంధము నేర్పరచుకొనును. ఇట్లేర్పరుచుకొనుటచేత ఆక్సీహెమోగ్లోబిన్ అను నూతన సంయుక్తాణువు లేర్పడుచున్నవి. అదివరకు లేత యెరుపు రంగుగల హెమోగ్లోబిన్ ఈ యనుబంధ మేర్పడిన పిమ్మట ముదురు యెరుపు రంగు గలది యగును. ఈ స్థితిలో తిరిగి హృదయ కుహరమునకు వచ్చి శరీరమంతట వ్యాపించుటకు నాళములద్వారా యావలకు పంపబడును.శరీరమున ప్రవహించునప్పుడు హీనబలముగా ననుబంధింపబడిన ఈ ప్రాణవాయుపరమాణువులు, కండరములచే నాకర్షింపబడి హెమోగ్లోబిన్సంయుక్తాణువునుండి జారిపోవుచుండును. రక్తము వ్రేళ్ళచివరకు, కొసలకు ప్రవహించుసరికి ప్రాణవాయుపరమాణువు లన్నింటిని గోలుపోయి రక్తము తన పూర్వరూపమైన లేత యెరుపురంగు గలిగినదగును. ఈ స్థితియందు సంయుక్త హెమోగ్లోబిన్అణువు లసంతృప్తిని బొందుచున్నవి. అచ్చటినుంచి సన్ననిసిరలద్వారా పెద్దనాళముల లోనికి వచ్చి యవి యనేకము లేకీభవించుటచేత చివర కొక గొట్టముద్వారా తిరిగి హృదయమును జేరును. ఈ యసంతృప్తస్థితిలో యూపిరితిత్తులలోనికి బోయి యచ్చట తిరిగి ప్రాణవాయు పరమాణువుల సంయోగముచేత తృప్తిపడి శరీరములో ప్రవహించును. ప్రవాహగతిలో నసంతృప్తమై హృదయమును చేరును.ఇట్టి పరిస్థితియే జీవనము. ఈ క్రియలు సాగనిచో నది మరణావస్థ. ఒక్క రక్తప్రసారమందేగాక

అనేకచోట్ల నిట్టి తృప్తి యసంతృప్తులు మాంసకృత్ జణువులందు నిరంతరము సాగుచుండుటచే శరీరములు చేతనానస్థలో నుండును. అంతియగాక జీవప్రాపు (జీవపదార్థము) తనయందుగల మిశ్రమపదార్థములను కొన్నిటిని మార్పుచేయుచు, మరికొన్నిటిని ఉత్పత్తిచేయుచు నుండును. ఇది యనేక సంయుక్త పదార్థముల కూటమి. ఇందు మాంసకృత్తులు, పిండిపదార్థములు, కొవ్వుపదార్థములు, పంచదార జాతికి జెందిన పదార్థములు, విటమినులు, ఎన్‌జైమ్సు మొదలైన అనేక పదార్థములు కూడియుండును. దీనిని 45^0 పైన వేడిచేసినచో నిందుగల జీవశక్తి నశించును. అటులనే 15^0 ల చల్లదనముగుండ అది నిర్జీవమగు చున్నది. వేడిచేసిన మాత్రాన దానిస్వరూప స్వభావములు వెంటనే మారిపోవుచుండుటచేత నింతవరకును జీవప్రాపుయొక్క యథార్థస్వరూపము తెలుసుకొనుట కలవిగాకున్నది. అంతియగాక మరి యే యితర రసాయనవిమర్శకునుగూడ నందక యవిజ్ఞేయముగా నున్నది. దీనికి 1. ఆహారస్వీకరణము, అనగా యితర పిండి, పంచదార మొదలగు పదార్థములను గ్రహించి తనయందు లీనము జేసుకొని తద్ద్వారా పెరుగుట. 2. తనయందు గల పంచదార జాతికి చెందిన పదార్థములను విభజింపగా బొగ్గుపులుసువాయువును, నీరుగా ప్రాణవాయుస్వీకరణమువలన చేయుచు, యీ ప్రక్రియయందు కొంతశక్తిని ఉష్ణరూపమున పొందగల్గుచున్నది. 3. పెరుగుదల, ఆహారమును వెచ్చించి స్వపదార్థమును విస్తరింపజేయుశక్తి గల్గియున్నది. 4. సంతానము నుత్పత్తిచేయుశక్తి, అనగా తనవంటి జీవనశక్తిగల్గిన యింకొక, మరికొన్నింటిని ఉత్పత్తి జేయుచున్నది. 5. అంతియకగాక జీవప్రాపు జ్ఞానమును కల్గియున్నది. నీరు, చలవ, ఉష్ణము, తేజస్సు, చీకటి, గురుత్వాకర్షణశక్తి మొదలైన వాటిని గుర్తించి, తన కనువుగా వాటి యెక్కువ తక్కువలకు సర్దుకొని

ౖ ౖ ౖ ల నక విధములుగా మిశ్రమించి సంయుక్తాణువు ౕ
ౖ గల్గెను. వాతావరణము, నీటియావిరియు నేర్పడి భూవ
ుు పరివేష్టించినవి. క్రమముగా చల్లబడుటచేత నత్యుష్ణ
యా నీటియావిరి మేఘములుగా నేర్పడి వర్షించుట కారంభిం
కొన్ని వేల సంవత్సరము లీ విధముగ వర్షించుటచేత భూమండల
భాగము చల్లబడి గడ్డగట్టి యొక దళసరియైన తెట్టుగట్టినది. నిరంతర
కురిసినవర్షము "నీరు పల్లమెరుగు, నిజము దేవుడెరు" గనునట్లు
ప్రదేశములోనికిజేరి సముద్రము లేర్పడినవి. చంద్రమండలము
పోయిన చోటగుటచే పసిఫిక్ మహాసముద్ర మన్నిటికంటెను పెద్ద
లోతైనదియు నైయున్నది. హామూపాని సముద్రపులోతు 2 మై
కొన్ని చోట్ల 3, 4, 5 వరకుగూడ ఉండును. హిమాలయపర్వత
చాల యెత్తైనవి. గౌరీశమందీపర్వతపంక్తికి సరిగా నావలిప్రా
సముద్ర మధికముగా లోతుగల్గియున్నది. మౌంటు ఎవరెస్టు శి
సుమారు 5 మైళ్ళ యెత్తు గలదు. ఆ చోటుకు సరిగా నవతల
సముద్రముగూడ యింతలోతున నున్నది. ఈ యుదాహరణల
మున భూమండల స్వరూప మెట్లేర్పడినదియు నూహింపవ
మూలవస్తువులు, వాటిమిశ్రమములు, సంయుక్తవస్తువులు క్రమ
వాయు, ద్రవ, ఘనస్థితిని బొందుటచేత పైనుదాహరించిన
యేర్పడి యున్నది. క్రమముగా నీ తెట్టుయొక్క దళసరి పె
కారంభించెను. దీని మంద మిప్పటికిని విశేషముగలేదు. ఇది
ప్రదేశములలో వివిధ మందములు కల్గియున్నది. హామ
20 మైళ్ళ మందము కల్గియుండును. నూరుమైళ్ళకు మించి యె
గానరాదు. ఈ తెట్టుక్రింద సలసల మసిలిపోవు ద్రవపదా
దానికంటెను ఉష్ణాధిక్యముగల వాయుపదార్థము గలవు. భూ
కొన్ని పెద్ద పెద్ద రంధ్రములు 20 మొదలు 30 మైళ్ళ

ప మాత్రమున సరిపెట్టుకోగల్గిన శక్తిగల్గి యున్నది. పై నుదాం
ించిన ఈ యైదు శక్తులును జీవప్రాపును దాని సంయుక్తానుకూలత
ున పొందుచున్నవి. ఈ యద్భుతశక్తులు లభించుటవలన జీవప్రాణ
స్త్రములను నెరవేర్ప కలుగుచున్నది.

భూమండల పరిణామము

భూమండలవయస్సు 200 కోట్ల సంవత్సరములుగా నిర్ణయించిన
వరకే తెలుపబడినది. ఈ మహాకాలము నయిదు భాగములు
రి.

వయస్సు :

ఆర్కైజోయిక్ మహాయుగము (Archaezoic) 80 కోట్ల
స్సరములు.

౨. ప్రొటెరోజోయిక్ మహాయుగము (Proterozoic) 65 కోట్ల
త్సరములు.

. పేలియోజోయిక్ (Paleozoic) కాలము 35.5న్నర కోట్ల
త్సములు.

. మిసోజోయిక్ (Mesozoic) కాలము 13.5 కోట్లు.

సినోజోయిక్ (Cenozoic) కాలము 6 కోట్ల సంవత్సరము.

మహాయుగములయందు జరిగిన మార్పులనుగూర్చి తగు
ముగా విచారణ చేయుదము. ఇందు ఆర్కైజోయిక్ మహా
ము కాలపరిమితిలో నన్నిటికంటె పెద్దదియును మొదటిదియునై
ున్నది. అపారవిస్తారమైన యీ మహాయుగమందు భూమండలము
కారమును బొందుటయు. నందుగల విద్యుదణువుల సమా
ములవలన 98 మూలవస్తువుల యణువులేర్పడి మూల

నున్నవి. అట్టి తావులలో నిరంతరము క్రిందనున్న యగ్ని పైకి వచ్చుచుండును. సగారముననుండి మార్సేల్సువద్ద చూచినచో పొగగొట్టము నుండి పొగవచ్చిన చందమున నత్యుష్ణమైన తేజోవాయువు వేగముగా నాకాశపథములోనికి బోవుచుండును. వీటిని యగ్నిపర్వతము లందురు. ఈ యగ్నిపర్వతములకు సమీపముననున్న కొండలుగూడ కరిగి నలువైపుల ద్రవించుచుండును. అగ్నిపర్వతములం దుద్భవించు తేజోవాయువుయొక్క యుష్ణోగ్రత 4000 ల డిగ్రీలకు మించి యుండును. సాధారణముగా నిట్టి యగ్నిగుండములు పర్వత పంక్తుల నడుమనే కానవచ్చుటచేత నట్టి గుండములుగల వాటిని యగ్నిపర్వతములని పిలుచుచున్నారు. ఒక్కొక్కచో నిట్టి యగ్ని జ్వాలలు సముద్రమధ్యమునుండి గూడ వచ్చుచుండును. చుట్టును చల్లని యావరణ ముండుటచే నీ తేజోవాయువు అగ్నిపర్వతములందు వెలువడిన రీతిని వెలువడి యాకాశములోనికి పోక వెంటనే చల్లబడి యచ్చట నొక గట్టినేల ద్వీపముగా నేర్పడును. పసిఫిక్ మహాసముద్ర మందుగల యనేకవేల ద్వీపము లీ విధమున నేర్పడినవియే. తెట్టు క్రింద మహాగ్నియుండుటచే దానికి సమీపమున నున్న భూగడ్డ పొరలు ఉష్ణాధిక్యతకలిగి యుండును. ఆ యుష్ణము పైపొరలకు గూడ నెగబ్రాకుచుండును. అందుచే భూమిపైభాగము, స్థావర, జంగమ జీవులు భరించదగిన యుష్ణముగలదిగానున్నను, మన మొకపెద్ద గొయ్యిని మైళ్ళకొలది లోతున దీసినచో పోనుపోను క్రింది పొర లధికోష్ణము గలవిగా నుండును. భూమ్యుపరిభాగపు ఉష్ణోగ్రత. కంటె ప్రతి 100 అడుగుల లోతునకు నొక డిగ్రీ యధికమగుచుండును. అమెరికాలో 4000 అడుగుల క్రింద 113 డిగ్రీల ఉష్ణముండును. ఆఫ్రికాలో 8000 అడుగుల క్రింద 100 డిగ్రీలు మాత్రమే గలదు. ఇంగ్లండు దేశమున 3000 వేల అడుగుల క్రింద 170 డిగ్రీలు ఫారన్

హీట్ అనగా 80 డిగ్రీల సెంటిగ్రేడ్ ఉండును. భూగర్భమందు గల ఈ మహాగ్ని ప్రాతిపదికలోనుండి క్రమమున చల్లబడుచు రాగా మిగిలిన శేషమని పూర్తిగా చెప్పుటకు వీలులేదు. ఏలన, భూగర్భమందుగల థోరియమ్, యురేనియమ్ మొదలైన మూలవస్తువుల పరమాణువులు నిరంతరము బ్రద్దలగుచుండుటచే వెలువడు మహత్తర అగ్నికీలలు గూడ నిందు కలిసియుండును.

భూగర్భమందుగల వేడిద్రవమునకు సాంద్రత 12. చల్లబడుటచే నది విస్తరించి గడ్డగట్టుటచేత నీ తెట్టురయొక్క సాంద్రత 4.5 మాత్రము. ఈ తెట్టు పొరలు పొరలుగా నేర్పడియున్నట్లు గన్పించుచుండును. ఒక్కొక్క పొరలో నొక్కొక్క తరగతి వస్తువులు కన్పించుచుండుటచేత నీ పొరలకు వయోనిర్ణయము చేయుటకు వీలున్నది. ఒకపొరలో బంగారపు గనులు దొరకును. వేరొక పొరయందు పాదరసము లభించును. మరొకదానియందు బొగ్గు, సైంధవలవణము, సూరేకారము, మైలుతుత్తము మొదలైన వస్తువులు దొరకుచుండును. ఇందెక్కువ వయస్సుగల పొరలమధ్య చిరుతవయస్సుగల పొరలుగూడ ఉండును. పొరలవయస్సు అందుండు రసాయన వస్తుసామగ్రిని బట్టియు, సిలీమయమగు వృక్షకాండములనుబట్టియు, అందుండు జంతు అస్థిపంజరములను బట్టియు, వాని యానవాలులను బట్టియు నిర్ణయింపనగును. విపుల పరిశీలన జేయుతరి యీపొరలందు తెట్టు మధ్యమధ్య కదల్పబడి నానావిధములైన సర్దుబాట్లు పొందినట్లు గోచరించును. ఒక వస్తువు కొన్ని లక్షల సంవత్సరములలో నొక తరగతి రూపమును జెందును. మరికొన్ని లక్షల సంవత్సరములు గడచుసరికి పూర్వరూపముపోయి నూతన రూపమును ధరించును. ఇందు కుదాహరణగా నిసుకను దీసుకొనవచ్చును. ఇసుకయందు బహుసన్నని రాతిరేణువులు గన్పించును. అనేకచోట్ల దొరకు యిసుకల నొకచోనుంచి పరీక్షించినచో

వందు ముతక, సన్నము, యీ ముతక సన్నములకును మధ్య అనేక తర గతులు కన్పించును. కొన్నిచోట్ల చిన్నరాళ్ళకు యిసుక రేణువులకు నడుమ మధ్యరకపు సన్నరాళ్ళు దొరకును. రామేశ్వరమున్నదీవి (పాంబన్) పరిసరములలో కొన్ని గజాంగుల పొడవున నన్నియు కంది గింజలంత రాళ్ళు గలవు. వీటిని చూచినవారి కెల్లరకు, గులకరాళ్ళు క్రమక్రమముగా శిథిలములైపోయి యిసుకగా మారియుండవలయునని తోచక మానదు. ఇట్టిమార్పు జరుగుటకు కొన్నిలక్షల సంవత్సరములు పట్టును. మరికొన్నిచోట్ల యిసుకనేలను లోతుగా త్రవ్వుచున్నప్పు డందు యిసుకగడ్డలు కన్పించును. ఈ గడ్డలయందు యిసుకరేణువు లన్నియు కలసియున్నట్లు ప్రత్యక్షముగా చూడవచ్చును. అట్టి గడ్డలు మామూలురాళ్ళవలె గట్టిగానుండును. ఇట్టి కొన్నిరాళ్ళను జూడగా నవి త్రాడు మాదిరిగా మెలిదిరుగుటగూడ జూడవచ్చును. ఈ దృశ్య మును జూచిన వారికి యిసుకతిన్నెల యందు లోతుననున్న యిసుక, పైనున్న బరువుచే ఒత్తిడికిలోనై కొన్ని లక్షల సంవత్సరములకు రాయిగా మారుచున్నదని తెలియును. ఇట్టి మార్పు లనేకములు భూగర్భమునందు జరుగుచుండును. అంతియగాక, భూగర్భితమైన యగ్నిద్రవము (లావా) పైకి ఉద్రేకించి పోవునప్పుడు మండలమధ్య మున బరువును సర్దుకొనుటలో ననేక మార్పులు జరిగి వాటి ఫలిత ముగా భూమి కంపించును. ఇట్టి భూకంపములు వచ్చినప్పుడు కొన్ని పర్వతములు క్రిందకు దిగిపోవుట, నీటి సరస్సులు పెద్దపెద్ద నెరలుదీసి యందలినీరు హరించిపోవుట, దూరముగనున్న రెండుకొండలు దగ్గరగా వచ్చుట మొదలైన యనేకమార్పులు జరుగును. లావా సముద్ర మధ్యంబున నుద్రేకించి ద్వీపము లుత్పత్తియగుతరి వందలాది యడు గుల యెత్తున కెరటములు బయలుదేరి మెరకభూమిపైబడి యనేక మార్పులను కలుగజేయుచుండును.

అంతియగాక దగ్గరగానున్న రెండు దీవులు పరస్పర మాకర్షించు కొని కొంతకాలమున కవి కలసి యొక పెద్ద దీవిగా నేర్పడును. సముద్ర మందుగల యంతర్వాహినుల తాడనమువలన కొన్ని పొడవుగానున్న పెద్ద దీవులు, రెండుగాను, మూడుగాను విభజింపబడుటయు గల్గును. వాంబర్ ద్వీపమునకు దగ్గరగా, సుమారు 8, 10 మైళ్ళ దూరమున, క్రూకెడ్ ద్వీపములు మూడు గలవు. అవి బహు చిన్నవి. వాటి చుట్టు కొలత యొక మైలుకు మించియుండదు. ఈ మూడు ద్వీపములును ప్రస్తుతము దూరదూరముగా నున్నవి. వాటిమధ్య సుమారు 1, 2 మైళ్ళ పర్యంతము లోతైన సముద్ర మున్నది. అవి మూడును రెండువందల సంవత్సరములకు బూర్వము కలసి యొకే పెద్ద పొడవైన ద్వీపముగా నుండెడివట. కొన్ని లక్షల సంవత్సరములకు బూర్వ మిప్పటి ప్రపంచ పటములోనున్న మాదిరిగా పరిస్థితులు లేవు. అప్పు డీ మధ్యధరాస ముద్ర మింత విస్తరించి లేదు. స్పెయిన్ (Spain) దేశ మాఫ్రికా ఖండ ముతో గలసియుండెడిది. ఇటలీదేశపు భూభాగముగూడ నాఫ్రికా గడ్డతో నైక్యముగా నుండెడిది. అప్పు డెర్రసముద్ర మింత పొడుగుగా నుండక అరేబియా దేశమునకును, ఆఫ్రికాకును మధ్య కొంతదూరము మాత్రముండుటచే నరేబియా దేశ మాఫ్రికాతో కలిసిపోయి యుండెడిది.

ఏషియాఖండములో కాశ్మీరదేశము లగాయతు కలకత్తా వరకు భూప్రదేశ మేర్పడక, యిప్పుడు హిమాలయపర్వతములచే నావరింప బడిన ప్రదేశ మంతయు సముద్రముగా నున్నది. వింధ్యపర్వతము లగాయతు హిందూదేశపుగడ్డ త్రిభుజాకారముగా సింహళముతో నేకీ భవించి యుండెడిది. అప్పు డీ గడ్డ యన్ని వైపులను సముద్రముచే చుట్టబడి యొక దీప్వామువలె నుండెను. చైనా, టిబెట్టు మొదలైన దేశములు గల గడ్డ కొన్నివందలమైళ్ళావరించి యున్న సముద్రమున కావలియొడ్డున నుండెడిది. ఇట్లుండిన పరిస్థితిలో నీరెండు భూగడ్డలు

ఒకదాని నొకటి యాకర్షింపసాగినవి. దానిఫలితముగా నీగడ్డలు దగ్గర బడుట కారంభించినవి. అప్పుడు వీటి మధ్యనున్న సముద్రము క్రమముగా లోతు తగ్గిపోవుట కారంభించి మెరక వేసుకొని పోసాగెను. ఈ సంఘటనను కాంటినెంటల్ డ్రిఫ్ట్ అని యందురు. కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు గడుచు సరికి సముద్రపులోతు తరిగిపోయి భూభాగ ముతో సమానమట్టమునకు వచ్చుటేగాక ఆ ప్రదేశములో నెత్తైన పర్వతములు గూడ యుత్పన్నమగునంతవరకు నీరెండు భూగడ్డలు దగ్గ రగా వచ్చినవి. వాటి యొత్తిడి మూలమున మధ్య ప్రదేశమున హిమాలయ పర్వతము లేర్పడినవి. ఈ యద్భుతసంఘటన మాశ్చర్య కరముగాను, దురూహ్యముగాను గన్పట్టును. ఒక చిన్న యుదా హారణ మూలమున నిది యేలా సంభవమో నిరూపింపనగును. ఒక చిన్న యిసుక నేల గల గుంటలో దిగి 4, 5 అంగుళముల లోతున మాత్రము నీరున్న చోటున రెండు చేతులు దూరముగా నిసుకలో కూరి, అవి దగ్గరసాగాబట్టిన, క్రమముగా చేతుల మధ్యనున్న నీ రావలకుబోయి యచ్చట మెరక యగుచువచ్చి, రెండు చేతులు బహు సన్నిహితములైనప్పుడు వాటి మధ్య యుసుక యొక ఎత్తైన గొప్పుగా నేర్పడును. ఇది జనసామాన్య అనుభవము. అటువలెనే, దక్కను భూగడ్డయు, టిబెట్టులగాయతుగల ఏషియా భూగడ్డయు నొకదాని నొకటి యాకర్షించి సన్నిహితమగునప్పుడు వాటిమధ్య నున్న భూప్ర దేశ మిరుకెలంకుల ఒత్తిడికి లోనై యెటు సర్దుకొనుటకును వీలు లేక మధ్య పెరుకొని యచ్చట నొక గొప్పుగా నేర్పడును. ఆ విధముగా హిమాలయ పర్వతము లేర్పడినవి. అందుకు తార్కాణముగా హిమవత్పర్వత ప్రాంతములలో నందందు పరిశోధ కులు త్రవ్వినప్పుడు బహు పురాతనములైన సముద్రపుచేపల యస్థి పంజరములు గాన్పించుచున్నవి. ఇప్పుడు నేలగా కన్పించు ననేక

ప్రదేశములు కొంతకాలము క్రిందట సముద్రములో నున్నవని నిర్ణయించుటకు ననేక గుర్తులు గలవు. సముద్ర ప్రాంతముల నున్న కొన్ని యిసుకకొండలు దీనికి సాక్ష్యమిచ్చుచున్నవి. విశాఖపట్టణమందు గల యెత్తైన యిసుకదిబ్బలు, కొంతకాలము క్రిందట ఆ భూప్రదేశము సముద్రముక్రింద నుండుటచే నుత్పన్నమై యుండవలయును. అట్లుగానిచో నవి యేర్పడుటకు వేరు కారణము గానరాదు.

ఇంతియగాక ఇప్పటి నల్లసముద్రమును, పర్షియా సముద్రమును, గలసి యొక పెద్ద మధ్యధరాసముద్రముగా నుండెడివి. రానురాను అవి విడిపోయి రెండు సముద్రములుగా మారినవి. బరహాంపూరుపైన కలకత్తాకు బోవు రైలు మార్గమున గన్పట్టు చిలకసరస్సు పెద్దకాలము క్రిందట బెంగాలు సముద్రముతో నేకీభవించి యుండినది. కాని యిప్పుడట్లుండక నది యొక సరస్సు మాదిరిగా నుండి దానికిని సముద్రమునకును మధ్య భూభాగ మేర్పడియున్నది.

ఆకారములోనే గాక భూమండలములోని వాతావరణ స్థితులలో గూడ ననేక మార్పులు కలిగినవి. పూర్వపు మహాయుగములలో వాన లధికముగా కురియుచుండెడివి. గాలివానలు, ఉప్పెనలు, భూకంపములు గూడ నిప్పటికంటె ననేకరెట్లధికముగా నుండెడివి. ఇప్పటి రష్యా, యూరప్‌లలో కొంతభాగము, ఇంగ్లండున్న ప్రదేశము, ఉత్తర సముద్ర ప్రదేశము, డెన్మార్కు, ఫిన్‌లాండు మొదలైన ప్రదేశములు ఒక పెద్ద మంచుగడ్డ వలన నావరింపబడి దానిక్రింద లక్షలకొలది సంవత్సరము లున్నవి. వీటిని "గ్లేషియర్స్" అందురు. ఈ యుగమును మంచుమహాయుగ మనవచ్చును. క్రమముగా మంచు కరిగిపోయినచోట్ల నంతటను భూభాగము బయటబడుచు వచ్చెను. ఇట్టి మంచుమహాయుగములు ఒకటేగాక భూమికి, రెండు, మూడు

పడిచినట్లు తెలియుచున్నది. మంచుమహాయుగములు మియోసోయిక్ మహాయుగమం దుండెడివి.

సీటియావిరి వర్షముగా మారుట ప్రారంభించిన తర్వాత నవి కొండలమీద కురిసి వాగులు నదులు ప్రవహించుట కారంభించినవి. పత్రిపాలున నొకే నియమితమార్గమున పోక ఒక్కొక్క సంవత్సర మొక్కొక్కమార్గము ననుసరించి పల్లపుప్రదేశములోనికి పోయెడివి. కొన్నివేల సంవత్సరము లట్లు ప్రవహింపగా వాటిదారిలోని రాళ్ళు అరిగి పల్లమై యొక నియమితమార్గ మేర్పడినది. దానిగుండా ప్రవహించుట కల్గిన తర్వాత యవి స్థిరమార్గము లైనవి.

కొన్నిలక్షల సంవత్సరములకు పూర్వము హిమవత్పర్వతప్రాంత మిప్పటికంటె యెత్తుగా నుండెడిది. తరుచుగా పెద్దవర్షములు వాటిమీద కురిసి యాకొండలమీది రేగడ క్రిందికి నదులమూలమున కొట్టుకొని పోయినది. ఈ నదులు ప్రాతిపదికలో చాల తక్కువలోతుగల్గి యెక్కువ వెడల్పున ప్రవహించుచుండెడివి. దానుదాను నదిత్రోవలో నున్న రేగడ సముద్రములోనికి కొట్టుకొనిపోబడి యవి లోతైనవి. ఇందు కుదాహరణగా చైనాయం దిప్పటికిని నియమిత మార్గమును పొందక సంవత్సరమున కొకమార్గమున ప్రవహించు నది యొకటి గలదు. అట్టి నదులవలన నేటేటా యపరిమితమైన జననష్టము, గృహనష్టము కల్గుచుండును.

కొన్నివేల సంవత్సరములు హిమవత్పర్వతములమీది రేగడ మన్ను పైన వివరించిన మాదిరిగా కొట్టుకొని పోవుటచే నాప్రదేశము లన్నియు నల్లరేగడ గల్గి బహుసారవంతమైన భూములుగా నున్నవి. బెంగాల్‌నందు కొన్నిచోట్ల నొక ఫర్లాంగులోతువరకు నీ రేగడ కన్పించుచున్నది. సింధు గంగా మైదాన ప్రదేశమంతయు నించుమించుగా నీ విధముగానే యుండుటచేత హిమవత్పర్వతము లోకప్పు

డత్యున్నతములై యుండెడివని చెప్పకతప్పదు. గోదావరి, కృష్ణ, కావేరి మొదలైన నదులన్నియు లక్షలకొలది సంవత్సరములకు పూర్వ మింతలోతుగా ప్రవహించెడివిగావు. తక్కువ లోతుగల్గి యిరు వైపుల యిసుక, పాతికమైళ్ళ వెడల్పున ప్రవహించుచుండెడివి. వాటిమార్గమంతయు నల్లరేగడతో నింపుచు వచ్చినవి. అందువలన యీ నదుల కిరుపార్శ్వములయందు పదిహేనుమైళ్ళవరకు నల్లరేగడ భూము లేర్పడియున్నవి.

ప్రాతిపదికలో పాషాణమయమైన యీ భూగడ్డ యెండలకు పగిలి చిన్న చిన్న రాళ్లుత్పత్తియైనవి. నదుల ప్రవాహవేగమున యొరిపిడి వలన రాళ్లు సన్నగిలుచువచ్చి చివరకు యిసుక రేణువులైనవి. ఇట్టి మార్పు నూహించుటకు వీలుగా రామేశ్వరమువద్ద కందిగింజంత పరిమాణముగల యిసుక రేణువులుగల విశాలములైన యిసుక తిన్నెలు యిప్పటికిని కలవు. ఎత్తైన ప్రదేశములతోనున్న నీరు "నదీనాం సాగరో గతిః" అను న్యాయ ప్రకారము సముద్రములో కలియుట, తిరిగి సముద్రజలములనుండి మేఘము లుత్పన్నమగుట ప్రారంభమైనది. దీనినే వాడుకలో జలచక్రమందురు. కాలచక్రములో జలచక్రమొక యంతర్భాగము. ఈ రెండు చక్రములు చిరకాలమునుండి సాగుటవలన భూమ్యుపరిభాగమున సన్నని రేణువుల పూతలు ఏర్పడుచు వచ్చినవి. కొన్ని వేలసంవత్సరములకు యీ పూతలు చాల దళసరిని పొంది మన మిప్పుడు వాడే పంటభూములుగా మారినవి.

మన్నులోను, రాళ్ళలోను ఉండే క్షారము నీటిలో కరిగి, యట్టి నీరేటా సముద్రములో కలియుటచేత సముద్రజలము మొదట మంచి నీరైనను క్రమముగా క్షారోదకమయ్యెను.

పదిలక్షలు ఒక మిలియన్. భూమండలమందు జీవసృష్టి పరిణామ మును తెలుసుకొనుటకు మిలియన్ల సంవత్సరములలో యెట్టి

మార్పులు కలిగినవో యూహించి యున్నారు. ఆ పరిణామము మెట్లు మెట్లుగా నుండి అవరోహణముగా కన్పించుచున్నది. ఈ క్రింది పట్టీలో జీవసృష్టి పరిణామావరోహణము సులభముగా గ్రహింపనగును.

సం॥ ములు మిలియను లలో	మహా యుగములు	అంతర్యుగములు	జంతుసృష్టి	వృక్షసృష్టి
50	సినోజోయిక్	క్వార్టర్‌నరీ టెర్షియరీ	పాలిచ్చు జంతువులు, పక్షులు	పువ్వులు కాయలు కాచే మొక్కలు
100 150 200	మిసోజోయిక్	క్రిటేషస్ జురేసిక్ ట్రయాసిక్	పక్షులు, బల్లి, మొసలి వంటి జంతువులు	పువ్వులు, కాయలు లేకుండా గింజలు మాత్రం గల చెట్లు
250 300	పాలియోజోయిక్ మహాయుగము	పేర్మియన్ కార్బోనిఫెరస్	నీటిలోను, మెట్టమీద గూడ నివసించగల జంతువులు కప్ప మొద.	గింజలు కూడ కలిగి యుండని చెట్లు ఫెరన్సు.
400		దెవోనియన్ సైలూరియన్	చేపలు, వాటిలాంటి నీటి జంతువులు	తేలికరకపు ఫెరన్సు. చెట్లులుగా నేలమీద పాకు మొక్కలు మాసెస్సు.
450 500 550		ఆర్డోవిషియన్	వెన్నెముక లేని సముద్రపు జంతుజాలము, పంటభూముల పరిణామము	నాచులు నీటిలోనే యుండి జీవించునవి జంతువులవలె సంకల్ప గమనంగల మొక్కలు జీవపదార్థసృష్టి.
600			పర్వతములు నదులు ఏర్పడినవి. భూమి చల్లబడి యుండుట.	
700 800 900 1000			నీటి యావిరి తయారై మేఘము లేర్పడినవి. చెట్లు యేర్పడుట కారంభించెను.	
2000			భూమండలము వాయుగోళముగా నున్న స్థితి.	

జీవపదార్థము

కాలక్రమమున ముందుప్రకరణములలో వివరించిన రీతిని అనుకూల ప్రతికూల విద్యుదణువుల సమాగమముచేత మూలవస్తువుల పరమాణువులును, వాటి సంశ్లిష్టత సంఘటనలవల్ల నణువులును ఏర్పడినవి. పిదప నీ యణుపరమాణువులు అనేక లక్షల తెరగులుగా మిశ్రమమయి, మిశ్రమపదార్థము లేర్పడినవి. ఈ మిశ్రమపదార్థములు లక్షలాదిగా నున్నవి. 1. అచేతన మిశ్రమవస్తువులు 2. చేతన సంయుక్త వస్తువులు. మొదటి తరగతి మిశ్రమపదార్థము లన్నిటియందు బొగ్గు మినహా మిగత మూలవస్తువు లుండవచ్చును. రెండవతరగతి వస్తువులలో బొగ్గుపాలు తప్పకయుండును. బొగ్గుపాలుగల పదార్థములన్నియు చేతనప్రపంచమువలననే సంఘటింపబడవలసియున్నవి. మొదటి తరగతి పదార్థముల కా యిబ్బందిలేదు. అచేతన వస్తువుల సమ్మేళనల వలన సులువుగా నేర్పడగలవు. రెండవతరగతి పదార్థములు ఎక్కువగా బొగ్గు పరమాణువు నీటి యణువులతో ననేక రకములుగా కలియుట చేత యేర్పడినవి. ఇవి చక్కెరలు, పిండిపదార్థములు. ఈ మిశ్రమ పదార్థములలో నత్రజని, గంధకము, భాస్వరముగూడ కొన్నిపాళ్ళలో కలసి మిశ్రమపదార్థము లేర్పడినచో వాటిని (ప్రొటీన్స్) అందురు. వీటినే మాంసకృత్తులనిగూడ పిలుతురు. ఒక్కొక్క యోషధియం దొక్కొక రకపు మాంసకృత్ పదార్థ ముండును. అనగా ప్రతియొక యోషధి తానొక ప్రత్యేకమైన మాంసకృత్పదార్థమును తయారు చేసుకొనుచుండును. అందువలన ప్రపంచములో మొక్కలెన్ని జాతులుగలవో యన్నిరకములైన మాంసకృత్తులున్నవని తలంపవలెను. అందు మానవునకు కొన్ని యుపయుక్తములు, మరికొన్ని అనుపయోగములైనవి యగుచున్నవి. జంతు, మానవ శరీరపోషణలకేగాక

నీ మాంసకృత్తులు కొన్ని వ్యాధులను నిర్మూలించుటకుగూడ నుపయోగించును. నవీన వైద్యశాస్త్రమైన హోమియోపతియందు ప్రత్యేక మాంసకృత్తుల ప్రభావము విపులముగా వివరింపబడుచున్నది.

చేతన మిశ్రమ పదార్థములలో నీ మాంసకృత్తులే గాక, క్రొవ్వు పదార్థములు, క్రొవ్వుపదార్థరసములు, ఆల్కలాయిడ్స్, పెప్సీన్సు మొదలైన అనేక పదార్థములు గలవు. ఈ పదార్థముల సమ్మేళనము వలన నూతనపదార్థము లేర్పడుచున్నవి. ఎన్‌జైమ్సు, విటమినులు అనునవి బహు సంకీర్ణ సంయుక్త మిశ్రమ పదార్థములు. పై నుదాహరించిన పదార్థము లన్నియు ననగా ప్రొటీన్సు, క్రొవ్వుపదార్థములు వాటి రసములు, ఎన్‌జైమ్సు, విటమినులు మొదలైన అనేవస్తువులు ఒక రకపు నిష్పత్తిలో గుమిగా కలసి, అందు కొన్ని యొకదానిలో, నొకటి లీనమగుచును, మరికొన్ని విడివిడిగానుండియు, సంకీర్ణముగా నొకచో సంయుక్తమయిన పదార్థము, జీవపదార్థము (Protoplasm . ఈ పదార్థము బహు క్లిష్టమైనదియై యుండుటచేత రసాయన విమర్శకు లొంగదు. విమర్శకు వేడి హెచ్చించినచో యీ పదార్థ సముదాయము విడిపోయి యొక్కసారిగా ననేక మార్పులను జెందును. అందువలన దీనియందుగల మిశ్రమ పదార్థముల పరస్పర పరమాణువు లేనిష్పత్తిలో నున్నవో తెలుసుకొనుటకు వీలు చిక్కకున్నది. తెలుసుకొనుటకు వీలైనంతవరకు విమర్శించి చూడగా నందు నూటికి తొంబది పాళ్ళు నీరు, మిగత పదిపాళ్ళ యందును అయిదుపాళ్ళు చేతన పదార్థములు, మిగిలిన ఐదుపాళ్ళు అచేతన మిశ్రమ పదార్థములు కలిసి యున్నట్లు తెలియుచున్నది.

అచేతన పదార్థములలో సామాన్యముగా నుండునవి 1. భాస్వరము, 2. నత్రజని, 3. గంధకము మొదలైన వస్తువుల క్షారములు,

లోహములలో, యినుము, మెగ్నీషియమ్, పొటాషియమ్, సోడియమ్, కాల్షియమ్ మొదలైనవి తరుచుగా నుండును. చేతనపదార్థ జాతి లోనివి, ప్రొటీన్సు, ఎన్‌జైమ్సు, కొవ్వు, పిండి, చక్కెర వగైరా మిశ్రమ పదార్థములు. ఇందు "ఎన్‌జైమ్సు" అను జాతి చేతన మిశ్రమ పదార్థములు; జీవపదార్థమున కెక్కువ ఉపయోగకరములు. వీటి సహాయమువలన ఒక మిశ్రమ పదార్థము, మరియొక మిశ్రమ పదార్థముగా మారుచున్నది. ఉదాహరణకు కొన్ని వివరింతును. గ్లూకోజు పిండి పదార్థముగాను, పిండి గ్లూకోజుగాను అతి సులభముగా మార్పగును. అట్టి మార్పులు చేయగల్గిన ఎంజైము (Engyme) పేరు డయాస్టేజు (Diastase). ఒక్కొక్క ఎంజైము యీలాంటి మార్పులను ఒక్కొక్క పదార్థముకు మాత్రమే తీసుకొని రాగల్గును. అటువలెనే ప్రొటియేజ్ అను ఎంజైము ప్రొటీన్సు గ్లూకోజుగాను, గ్లూకోజు ప్రొటీన్సుగాను మార్చగలుగుచున్నది. లిపేజు అను ఎంజైము నూనె పదార్థమును గ్లూకోజుగాను, తిరిగి గ్లూకోజును నూనెపదార్థముగాను మార్పుచేయగలదు. ఇటువంటి ఎంజైములు, నూర్లకొలది యున్నట్లు తెలియుచున్నది.

చెట్లయొక్క ఆకులలో 'క్లోరోఫిల్' అను హరితవర్ణము గల పదార్థ మున్నది. ఇది నీటి యణువులను, గాలిలోనుండు బొగ్గుపులుసు వాయువణువులను సూర్యరస్మి సహాయమున సంయుక్తము చేయుచుండును. ఆరు నీటి యణువులు, ఆరు బొగ్గుపులుసువాయువణువులు సంయుక్తము చేయగా ఒక గ్లూకోజు అణవయి ఆరు ప్రాణవాయువణువులు మిగులును. ఇవి యారును బహిర్గతమగును. ఆకులలో నిట్టి క్రియ పగలంతయు జరుగుచుండును. దీనిని కిరణజన్యసంయోగక్రియ (Photo Synthesis) అందురు. తయారయిన గ్లూకోజంతయు నీటిలో కరగిపోవును. అట్లు గ్లూకోజు ఎక్కువగా కరగియున్న నీటి కొక

విధమైన యాకర్షణశక్తి కల్గుచున్నది. దీనిని "ఆస్మాసిస్" అందురు. కరిగిన పంచదార యెక్కువగా నున్నచో నీ శక్తి యెక్కువగును. తక్కువగా కరిగియున్నచో తక్కువగా నుండును. ఆకులలోనున్న ద్రవమునం దీశక్తి మామూలుకంటె యధికమైనచో నది యిబ్బందికర మగును. కనుక తయారయిన గ్లూకోజంతయు పుట్టినచోటనేయున్నచో 'ఆస్మాసిస్' శక్తి మిక్కుటమై యనర్థహేతు వగుచుండును. ఆకారణ మున వెంటనే గ్లూకోజును పిండిగా మార్చినచో, పిండి నీటిలో లీనము గానేరదు గనుక ఆస్మాసిస్ శక్తి పెరుగుట కవకాశముండదు. అప్పుడు డయాస్టేజు ఎంజైము గ్లూకోజును వెంటనే పిండిగా మార్చివేయును. పిండికి, గ్లూకోజుకు తేడా ఒక నీటియణువు. గ్లూకోజు అణువునుండి ఒక నీటియణువును బయటకు పంపినచో నది పిండియణువు అగు చున్నది. పిండియణువు కొక నీటియణువు సంయుక్తము చేసినచో నది గ్లూకోజగుచున్నది. ఈ మార్పు చిన్నదిగా కన్పించినను, రసాయన శాలలలో చేయవలెనన్న దుస్సాధ్యము. ఇంతవరకును అట్టిమార్పులు చేయగల్గిన శాస్త్రజ్ఞులు కన్పింపరు. అంత దుస్సాధ్యమైన మార్పులను ఎంజైమ్సు అత్యంత సులభముగా మామూలు ఉష్ణపరిస్థితులలో సంఘటింపజేయగల్గుచున్నవి. కనుక నిట్టి జాతిపదార్థములు జీవపదా ర్థమున కత్యంతసహాయకారులు. దీనికి మరొక యుదాహరణ. కల్లు నందు 'యీస్ట్' అను కుక్కగొడుగులజాతికి జెందిన మొక్క యొకటి యుండును. ఇది చాల సూక్ష్మజీవి. భూతద్దములద్వారాగాని కన్పిం చదు, ప్రాణవాయుసహాయములేకనే యుచ్ఛ్వాసించును. జైమేజ్ అనే ఎంజైము సహాయమున గ్లూకోజు అణువులను భంజించి, ఒక్కొక్క గ్లూకోజు అణువుకు, రెండుసారాయి అణువులు (Alcohol), రెండు బొగ్గుపులుసువాయువణువులు తయారుచేయుచుండును. ఈ విభ జన క్రియలో బయల్పడు శక్తివలన నది జీవించును.

ఎన్జైములవలెనే విటమినులుగూడ చేతన మిశ్రమ పదార్థముల తరగతివి. ఇటీవల వీటిని గురించి యధికముగా పరిశోధనలు సాగించిరి. మనము తిను పదార్థములయందు పాలు, వెన్న, ఆకుకూరలు, పండ్లు మొదలైన వాటిలో నీ విటమిను లధికముగా నున్నవి. ఇవి అన్నియు మానవశరీరము నారోగ్యవంతముగా నుంచుటకు సహాయకారులు. మామిడిపండ్లయందు ఎ, బి, విటమిను లధికముగాగలవు. ఉసిరికకాయ లందును, నారింజపండ్లయందును 'సి' విటమిను చాల కలదు. 'ఇ' అను విటమిను గోధుమలయందును, బీజాంకురము జరుగునప్పుడు కొబ్బరి కాయలోపల పెరుగు పువ్వునందును కలదు. విటమినులన్నియు జీవ పదార్థమున కత్యంతసహాయము చేయుచుండును.

జీవపదార్థము స్థూలదృష్టికి ఒక జిగురు మాదిరిగా ప్రవర్తించు చున్నట్లు కన్పించును. జిగురు నీటిని బీల్చి ద్రవావస్థను బొందుటయు, నీటిని వదలి ఘనావస్థను బొందుటయు సహజము. జీవపదార్థముగూడ నట్లే నీటిని పీల్చుటకు, వదలుటకు సామర్థ్యము కలిగియున్నది. ఇది వర్ణరహితమై స్వచ్ఛ స్ఫటికముగా, ఘన, ద్రవావస్థలకు మధ్యరకముగా నుండు జిగురు పదార్థము. పొటాషియమ్ హైడ్రాక్సైడ్ నందు కరిగి పోవును. 45 డిగ్రీలకు మించనియు, 5 డిగ్రీలకు తగ్గనియు ఉష్ణోగ్రత యందు మాత్ర మీ పదార్థము జీవశక్తి కల్గియుండును. అట్లుగాక అధిక ఉష్ణముగాని, శీతలముగాని ఉన్నచో నీ పదార్థము తన జీవ శక్తిని గోల్పోవును.

జీవపదార్థసామర్థ్యములు

అనేక మిశ్రమపదార్థముల సముదాయమగుటచేతనో మరి యే యితర దైవికసంకల్పముననో గాని, యీ జీవపదార్థమునకు ఉత్కృష్ట సామర్థ్యములు గల్గినవి.

1. ఆహారస్వీకరణము :- తనకంటె భిన్నమైన పదార్థములను తనలోనికి తీసుకొని, వాటిని జీర్ణించుకొని తనవంటి పదార్థమును సృష్టించుట. జంతువులన్నియు కండరములు, రక్తమాంసములు కలవి. అవి తిను ఆహారము పచ్చిక, ఆకులు మొదలైనవి. వీటిని జీర్ణించుకొని జంతువులు తమ కండరముల నభివృద్ధి చేసుకొనును.

2. మలవిసర్జన :- అరిగించుకొనగా మిగిలిన పదార్థములను శరీరమునం దుంచే హానికరములని యీ జీవపదార్థ మనేకవిధములుగా నావలకు త్రోసివేయుచుండును. అందుచేత, అవసర, బేయవసరములను తెలుసుకొను జ్ఞాన మీ పదార్థమునకు గలదు.

3. ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాసములు :- ప్రతి జీవపదార్థముగూడ ప్రాణవాయువును గైకొని బొగ్గుపులుసువాయువును విడుచుచుండును. ఈ క్రియయందు కొంత ఆహారము వెచ్చింపబడి ఉష్ణశక్తి విడుదలగుచుండును. ఉష్ణరూపముననున్న శక్తి యన్ని జీవులకు జీవనాధారమైయున్నది.

ఈ క్రియ జీవులు జీవించియున్నంతకాలము జరుగవలసినదే. అది యాగిపోయిన స్థితి మరణావస్థ. జంతు జాతులయందు రక్తమనే ద్రవపదార్థము ప్రతి శరీరమందును ప్రవహించుచుండును. అనేక చేతన మిశ్రమ పదార్థము లీరక్తమం దుండును. అవి కడపటి మార్పులో గ్లూకోజుగా నయి, ప్రాణవాయు స్వీకరణము వలన ఈ గ్లూకోజు అణువులు విడగొట్టబడి, ఆరు నీటి యణువులు, నారు బొగ్గుపులుసువాయువణువులు విడుద లగుచుండును. ఈ విచ్ఛిన్న క్రియయందు శక్తి యుష్ణరూపమున బహిర్గత మగును.

4. చైతన్యము :— అనగా బాహ్యప్రపంచములో గల యితర శక్తులు జీవపదార్థముపై యావేశించి నప్పుడు దానిని గుర్తించి

తదనుగుణముగా ప్రవర్తించు సామర్థ్యము (Irritability). ఈ సామర్థ్యము చేతనపదార్థములకు లేదు. జీవపదార్థములన్నియు కాంతి ఉష్ణము, నీరు, మొదలైనవి సన్నిహితములైనప్పుడు వాటిని కావలసినంతవరకు గ్రహించుట, అవసరమైనదానికంటె పరిమాణ తీక్ష్ణత యెక్కువగా నున్నప్పుడు పైవాటియందు విముఖత్వము కనపరుచుట మొదలైన క్రియలు జరిగించు సామర్థ్యమే చైతన్యముగా భావించుచున్నారు.

5. సంతానకాంక్ష :— ప్రతి జీవికి ముఖ్యమైనకోరికలు రెండు: అందు మొదటిది- స్వశరీరపోషణ, రక్షణ. రెండవది-సంతానకాంక్ష. ఈ రెండు కోరికలులేని జీవి సృష్టియందులేదు, తననుబోలిన మరికొన్ని జీవుల నుత్పత్తి చేయగల సామర్థ్యము జీవులకే యున్నది. ఒకరాతికిగాని, యినుపముక్కకుగాని ఈ సామర్థ్యములేదు.

6. సృష్టిచక్రము :— అనగా జననము, పోషణము. ముదిమి, మరణము మున్నగు యవస్థలు ప్రతి జీవికిని గలవు. ఇది జీవధర్మము.

పై స్వభావ సామర్థ్యములు జీవపదార్థమునకు కలుగుటకు దాని యంతస్స్వరూపముగాని, దైవసంకల్పముగాని కారణములు గావచ్చును. ప్రాతిపదికలో యీ పదార్థమునుండి (Viruses) వైరసస్ జీవు లుత్పన్నమైనవి.

వైరసస్ జీవులు

ఇవి సూక్ష్మాతిసూక్ష్మజీవులు. నేటివరకు కనిపెట్టబడిన భూతద్దములుగూడ వీటిని గోచరింప జేయజాలవు. వీటియునికి మానవులకు, జంతువులకు, వృక్షములకు వచ్చు రోగములవలన గుర్తింపబడుచున్నది. మానవులలోవచ్చు స్ఫోటకము, పొంగు మొదలైన వ్యాధు లీ తరగతి జీవులవలన కలుగుచున్నవి. చంటిపిల్లలకువచ్చు ప్రమాదకరమైన

"డిఫ్తీరియా" అను గొంతులోని రోగము, పక్షవాతముగూడ వీటి వలననే వచ్చుచున్నవి. మంచిగంధపు మొక్కలకు పట్టెడి జబ్బుకూడ వైరసస్సులవలననే అని కనుగొనబడినది. ఈ వైరసస్సుజాతి జీవులను "బెర్నార్డ్" అను శాస్త్రజ్ఞుడు సీసాలయందు కొన్ని సంవత్సరము లుంచి పిదప ప్రాణులమీద వదలగా నవి యథాప్రకారముగా జంతువులమీద, చెట్లమీద వృద్ధిపొంది వ్యాపించినవి. దీనినిబట్టిచూడ నవి కొన్నిసంవత్సరములపాటు ప్రత్యేకముగా గాలిలేని ప్రదేశమం దుంచబడినను సజీవులై యుండగల్గునని తెలియుచున్నది. సీసాలోనున్నంత కాలము వృద్ధి క్షయములు లేక ప్రొటీను క్రిస్టల్సు మాదిరిగా నుచ్ఛ్వాస నిశ్వాస రహితములై యుండి, జీవుల దేహములలోని కెక్కించినది మొదలు వృద్ధిపొందుట కారంభించుచున్నవి. చేతనసృష్టియం దంతటను ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాసములు తప్పక జరుగుచుండును. అచేతనసృష్టికి జెందిన ఉప్పు, రాళ్ళు, మైలుతుత్తమునందును, వృద్ధిక్షయములుగాని యుశ్వాసనిశ్వాసములుగాని కాన్పించవు. ఉనికినిబట్టి అచేతనసృష్టి వలెను, చేతనసృష్టికి సంబంధించినవానివలెను గూడ కన్పించుచుండుట చేత నీ వైరసస్ జీవులు, చేతనప్రపంచమునకును, అచేతన ప్రపంచమునకును మధ్యరకముగా నున్నవి. ఈ వింతజీవులు జీవసృష్టికి ప్రాతిపదిక లోని వనుటకు సందేహములేదు. అందుచేత చేతనమిశ్రమ పదార్థములనుండి నీవైరసస్ జీవులును, వాటినుండి మామూలు జీవసృష్టియు నుత్పత్తి పొందియుండవలెననుట సమంజసముగాను సహేతుకముగాను ఉన్నది. అచేతన ప్రపంచము మాదిరిగానే, చేతనప్రపంచముగూడ పరిణామజన్యముగాని, హఠాత్సంభవముగాదు. అనుకూల ప్రతికూల విద్యుదణువుల సమ్మేళనమువలన పరమాణువులును, వాటి సాంఘికావస్థ వలన అణువులును, యీ యణువుల మిళితముల వలన మిశ్రమపదార్థములు, మిశ్రమపదార్థము లనేకములు సంయుక్తము లగుట వలన

జీవపదార్థము, ఆ జీవపదార్థ పరిణామమువలన వైరసస్ జీవులు నుద్భవించియున్నవి. ఈ జీవులు పరిణామమును బొంది. వీటికంటె పెద్దవైన జీవు లన్నిటికంటె "బెక్టిరియమ్" లుద్భవించినవి.

బేక్టీరియములు

జీవసృష్టికి బూర్వము భూగోళమునందు జాల ఎక్కువ భాగము జలార్ణవమై యుండెను. ఆ జలము వేడిగా గూడ యుండెడిది. లక్షల కొలది సంవత్సరములు గడచిన పిదప నది చల్లబడెను. సముద్రజలములు నులివెచ్చగా నున్న కాలమందు జీవసృష్టి యందు ప్రారంభమైనది. జీవపదార్థమునుండి వైరసస్ జీవులు ముందు పుట్టి యవి కొన్ని లక్షల సంవత్సరము బేక్టీరియములుగా పరిణామము బొందినవి. ఇవి బహు సూక్ష్మమైనవి, యల్పమైనవిగా నున్నవి. ఒక మిల్లిమీటర్ లో వెయ్యవవంతును "మైక్రాన్" అందురు. మామూలుగా నుండే బేక్టీరియములు 2.5 మైక్రానుల వెడల్పు, 6 మైక్రానుల పొడవు కలిగియుండును. ప్రపంచమం దంతటను అనగా గాలియుందును, నీటియందును, సుమారు పదియడుగులలోతునరకు భూమి యందును నీ బేక్టీరియములు నివసింపగలవు. సర్వత్ర వ్యాపించియుండుటచే సర్వవ్యాప్తు లనవచ్చును. వీటిని సూక్ష్మదర్శినిలద్వారా పరిశీలింపగా నివి జీవపదార్థరేణువులుగా కన్పించును. (25 వ పటము చూడుడు.) ప్రతి రేణువకును చుట్టును ఒక యావరణయుండి మధ్య జీవపదార్థముండును. కొన్నిటియం దీయావరణ గోడ "సెల్యులోజు" అను పదార్థముచేతను, మరికొన్నిటియందు 'కైటిన్' అను పదార్థము చేతను నిర్మింపబడియున్నది. జీవపదార్థము వలన నుత్పత్తియై, దాని యందే యుండి దాని జీవధర్మములను సరిగా నడిపింపగలిగిన పదార్థమును "క్రొమేటిక్" అందురు. ఏరంగునైన నతిశీఘ్రముగా గ్రహింప

గల శక్తి దీనికుండుటచేత దీనికా పెరు వచ్చినది. అట్టి క్రొమేటిన్ పదార్థ మీ బేక్టీరియములయందు మిగత జీవసృష్టిలో నున్నట్లు కేంద్రీకరించి యొక ముద్దగాలేక, చిన్నచిన్న తునుకలుగా సర్వత్ర వ్యాపించి యున్నది. కొన్నిటియందు మధ్యను వంకరగీతల మాదిరిగా నుండును. వీటి ఆకారములనుబట్టి బేక్టీరియములను నాలుగు తరగతులుగా భాగించిరి: 1. కోకస్సులు 2. బేసిలస్సులు 3. స్పైరిల్లములు 4. కామాలు. కోకస్సు తరగతివి గుండ్రముగా నుండును. అనేక కోట్లు కలసి యొక పూసల త్రాడుగా నున్నట్లుండును. 2. బేసిలస్సులు, రూళ్ళ కర్రల మాదిరిగా నుండి యొకదాని వెనుక నొకటి యుండును. స్పైరిల్లములు, వంకరగా నుండును. 4. కామాలు, మనము రెండు వాక్యాల మధ్యను వ్రాసే కామాగుర్తు మాదిరిగానుండును.(25వ పటముచూడుడు)

బేక్టీరియములముల యునికి మానవ దేహమునకు వచ్చు వ్యాధులను గూర్చి పరిశోధనలుచేయగా తెలియవచ్చినది. క్షయ, కుష్ఠురోగములకు కారణములైనవి, బేసిలస్సు తరగతికి చెందినవియేకాని బేసిలస్సుకు జెందిన బేక్టీరియములనియు నిట్టి యపకారులనుటకు వీలు లేదు. 'బేసిలస్ కోలై' యనునది మానవుని చిన్నప్రేగులలోనుండి ఆతని జీర్ణశక్తికి తోడ్పడుచుండును. వేరుశనగ, చిక్కుడు, జనుము మొదలైన చెట్లవేళ్ళకు బొడిపెలు పెరుగును. ఈ బొడిపెలలో నివసించు బేసిలస్ రెడిసికోలా యను బేక్టీరియములు చెట్లకు మహోపకారులుగా నున్నవి. చెట్లనుండి పిండిపదార్థమును తీసికొని వాటికి మాంసకృత్తులు తయారుచేసి అందించుచుండును. జంతు వృక్ష శరీరములు చనిపోయినతర్వాత నవి మొదట ఏ యచేతనపదార్థములవలన నిర్మింపబడినవో అట్టి మూలవస్తువులుగా మార్పుచెందవలసియున్నది. అట్లు కానిచో, భూమిమీదగల పదార్థములన్నియు నెప్పటికైనను వృక్ష, జంతు శరీర నిర్మాణములలో ఖర్చుపడిపోయి, నూతనసృష్టికి సావ

కాశ ముండకపోవును. బేక్టీరియములు, తమ జీవితచర్యలలో ననంతరము చనిపోయిన జంతు, వృక్ష శరీరముల నాధారముగా జేసుకొని బ్రతుకుచు, వాటిని మూలపదార్థములుగా మార్చి, జీవసృష్టిని ఒక చక్రము మాదిరిగా నడిపించుట కాధారభూతము లగుచున్నవి. వీటి పేర్లు : 1. క్లోస్ట్రిడియమ్, ప్రుటిఫికమ్, 2. నైట్రోసామొనాస్, 3. నైట్రోబేక్టర్, 4. ఎజటోబేక్టర్ మొదలైనవి. కొన్ని బేక్టీరియములు జీవించు జంతువుల రక్తములోనుండి జీవించుచుండును. మరికొన్ని బేక్టీరియములచేతనవస్తువులైన గంధకము, ఇనుము మొదలైన వస్తువుల నాశ్రయించి బ్రతుకుచుండును.

ఉచ్ఛ్వాస నిశ్శ్వాసములు వీటి కుండుటచేత మామూలు జీవధర్మములవి పాటించుచున్నవి. అందుచేత వైరసస్సు జీవులకంటె యొకమెట్టున్నతస్థితిలో నున్నవని చెప్పవలెను. సామాన్యముగా ప్రాణవాయువును తీసుకొని, బొగ్గుపులుసువాయువును విడుచుచుండును. కాని వీటిలో కొన్ని రకములైనవి ప్రాణవాయువును తీసుకొనకయే, బొగ్గుపులుసు వాయువును విడుచుచుండును. బేసిలస్ ఏసిటై అను నొక బేక్టీరియమ్ మొదటి తరగతికి జెందినది. ఇది సారాయిని ఏసిటిక్ ఏసిసిడ్‌గా మార్చును. బేసిలస్ లేక్టై అనునది మజ్జిగలోనుండును. కాచిన పాలలో మజ్జిగ వేసినప్పుడు బేక్టీరియమ్ అభివృద్ధి జెంది పెరుగుగా మార్చును. ఇది రెండవతరగతికి జెందినది. ఈ బేక్టీరియములు వాటి జీవధర్మనిర్వహణములో మానవున కనేకవిధముల నుపయుక్తములుగా నున్నవి. తేయాకునకును, పొగాకునకును మంచి మంచి రుచులు కలుగుటకు కొన్ని రకముల బేక్టీరియములే కారణము. జనప, గోగు మొదలైన నారలు సులువుగా తీయుటకు గూడ నీ బేక్టరీయముల సహాయమే.

వీటి యభివృద్ధి బహు సులువైన పద్ధతిని నత్యద్భుతముగా జరుగును. వీటియందు లింగబేధము లేదు. ప్రతి బేక్టీరియము కొంత

కాలము పెరిగి, తర్వాత రెండు ముక్కలుగా భాగింపబడును. తిరిగి యీ రెండు ముక్కలు కొంతసేపటికి పూర్వపురీతిని భాగింపబడి నాలుగుగా నగును. సామాన్యముగా 30 నిమిషముల కొకసారి యిటువంటి విభజన జరుగును. ఆ రీతిని విభాగింపబడుచు నున్న యెడల ఒక్క బేక్టీరియము 24 గంటలలో 3 కోట్ల కోట్ల బేక్టీరియముల నుత్పత్తి చేయును. కాని యీ రీతిని ప్రతి బేక్టరియమ్ అభివృద్ధి కాకుండుటకు ప్రకృతిలో ననేకాటంకములు గలవు. సూర్య తేజస్సు, వాయుప్రసారము బేక్టీరియములను కోట్లకొలది చంపుచుండును. కొన్ని బేక్టీరియములు 100 డిగ్రీల వేడినిగూడ నిగ్రహింపగలవు. చల్లదనములో 190 డిగ్రీలు గూడ వీటిని బాధించదు. ఆలా అత్యధికశీతోష్ణాదులను నిగ్రహించుట కవి తమచుట్టును కవచముగా వర్తించు నొక గోడను నిర్మించుకొనును. తిరిగి మామూలు పరిస్థితు లేర్పడగనే వాటి గూడును భేదించుకొని వెనుకటి రీతిని వృద్ధిబొందుట కారంభించును. ఈ స్థితిలో నుష్ణమధికము చేసినచో నవి తాళలేకయు, తిరిగి త్వరితముగా గూడు కట్టుకొనలేకయు మరణించుట సంభవించును. అందుచే నీటిని బేక్టీరియములనుండి పరిశుభ్రము చేయదలచినచో దానిని పొంగువచ్చువరకు కాచి, చల్లార్చి వెంటనే తిరిగి కాచవలయును. అప్పు డందుగల బేక్టీరియము లన్నియు నశించును.

బేక్టీరియముల యందు జీవపదార్థము, జీవశక్తి రెండు కాన్పించుచున్నవి. జీవధర్మములైన యాహారస్వీకరణము, జీర్ణశక్తి, ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాసములు, సంతానకాంక్ష మొదలైన గుణములు, నీటియందు సంకుచితముగానైనను ఉండుటచేత నివి మొదటిజాతికి జెందిన నైరసస్సు జీవులకంటె అనేకవిధముల నున్నత స్థితిలో నున్నవి. వీటికంటె నింకొకమెట్టు ఉన్నతస్థితిలో జీవితధర్మములను నెరవేర్చుకొనుచున్నవి.

చంచల సూక్ష్మజీవులు

జీవసృష్టి ప్రారంభదశలోని చంచల సూక్ష్మజీవులందు జంతులక్షణములు, వృక్షజాతి లక్షణములు స్థూలముగా కన్పింపవు. అనగా నొక ఆవుకు, మందార మొక్కకు ననేక తేడాలు కన్పించుచున్నవి. మొదటిది చంచలజీవి. రెండవది మొలిచినచోటనేయుండి పెరుగును. ఆవు తనకు కావలసిన యాహారమును తాను నిర్మించుకొనలేదు. మందార మొక్క తనకు కావలసిన యాహారముదు తాను సూర్యరశ్మి సహాయమువలన నిర్మించుకొనగలదు. ఆవు ఘన, ద్రవపదార్థములను తినగలదు. చెట్టు ద్రవపదార్థమును మాత్రమే వేళ్ళద్వారా లోనికి లాగుకొనగలదు. జంతుజాతియంతయు సామాన్యముగా ఆవుకుపైన చెప్పిన లక్షణములును, వృక్షజాతియంతయు మందార చెట్టు విషయమై చెప్పిన లక్షణములును గలవి. సూక్ష్మదర్శినుల (Microscopes) ద్వారా మాత్రమే కన్పించు సూక్ష్మజీవులందు నీ తేడాలు చాలవరకు తక్కువగా నుండును. కొన్ని చంచల సూక్ష్మజీవులలో నీ రెండు జాతులకు తగిన లక్షణములు సమముగానుండును. వాటిని జంతువులనడానికిగాని వృక్షములనడానికి గాని వీలులేకుండును. అందుచే ప్రాతిపదికలో వృక్ష, జంతుజాతులకు భేదము లేకయుండుటగాని, నామమాత్రముగా కన్పించుటగాని చూచు చున్నాము. ఇందు కుదాహరణగా మూడుసూక్ష్మజీవులను తీసుకొన వచ్చును. 1. యుగ్లీనా, 2. క్లెమిడమోనాస్, 3. ఎమీబా.

ఈ సూక్ష్మజీవులయందు జీవధర్మములు నిర్దుష్టముగా నుండుటేగాక నవి నిరాటంకముగా నిర్వర్తించుకొనుటకు తగిన యుపకరణము లేర్పడినవి. జీవకోటియం దీయుపకరణముల యభివృద్ధియే పరిణామ స్వరూపము. ఇందు మొదటిది, యుగ్లీనాయందు జంతుజాతిలక్షణములు, వృక్షజాతి లక్షణములు గూడ నున్నవి. అందుచేత నీ జీవ్వజంతువుల

కును, వృక్షజాతికిని మధ్యస్థముగా నున్నది. తొలకరి వానలు కురిసిన పిదప యండందుగల చిన్నగుంటలలో నిది యాకుపచ్చని తెట్టువలె కాన్పించును. సూక్ష్మదర్శినిద్వారా చూచినచో నిది యించుమించుగా పడవ ఆకారముగలజీవి. (26వ పటము చూడుడు). ముందొక గొంతుక, దానిచివర వర్తులాకారమైన రంధ్రము, దానియంచు నాశ్రయించుకొని పొడుగుగా బయటకు సాగిన యొక మీసము ఉండును. మీసము నీటిలోజాడించి వెనకకు నెట్టుచుండుటచే యుగ్లీనా ముందుకు నీదు చుండును. ముందుభాగమున కన్నువంటి దొకయవయవ మున్నది. కన్ను, మీసము ఆధారముగా నెచ్చటికి పోవలెననిన నచ్చటకు పోవుచుండును. జీవపదార్థముచుట్టును గోడలేదు. హరితస్రము (ఆకు లలో నుండే ఆకుపచ్చని పదార్థము (Chlorophyll). దీనియందంతట మచ్చలు మచ్చలుగా నున్నది. ఆ కారణమున సూర్యరశ్మి సహాయ ముతో తనకు కావలసిన యాహారము 'పేరామిలమ్' అనునది తయారు చేసుకొనగలదు. దాని స్వభావములలో యీ శక్తి యొక్కటే వృక్ష జాతికి జెందినగుణము. కన్నును కల్గియుండి, దానిసహాయమున యిచ్ఛ వచ్చిన చోటికి చలించుట, జీవపదార్థము చుట్టును గోడలేకుండుట మొదలైనవన్నియు జంతుజాతికి సంబంధించిన గుణములు. వెలుతురు లేనిచోటులందు నీటిలో కరిగియున్న చేతన మిశ్రమ పదార్థములను పీల్చుకొని జీవించును. అదికూడ దొరకనప్పుడు ఘనపదార్థమును బంతువులవలె మ్రింగుచు జీవించును. పై గుణములనుబట్టి ఇది జంతు వృక్షజాతులకు మధ్యరకముగా నున్నదని చెప్పక తప్పదు.

మిగత రెండు సూక్ష్మజీవులయందు క్లెమిడొమోనాస్ (27వ పటము చూడుడు) ప్రాథమిక మొక్కగాను, ఎమీబా (28వ పటము చూడుడు) ప్రాథమిక జంతువుగాను పరిగణింపవచ్చును. క్లెమిడమో నాస్ నందుజీ వపదార్థ మొకగోడవలన చుట్టబడి యుండును. ఒక

కన్నుమచ్చ, రెండు మీసములు ముందుండును. వాటి సహాయమున యిష్టమువచ్చిన చోటికి నీటియం దీదును. క్రిందిభాగమంతయు నొక చిన్న గిన్నె ఘనాకారముగల హరితద్రవ్యముచే నింపబడియుండుటచేత కిరణజన్యసంయోగక్రియ వలన తనకు కావలసిన యాహారమును నిర్మించుకొనగలదు. యుగ్లీనావలె యవసరమైనచో ఘనపదార్థమును మ్రింగలేదు. మిగతవృక్షజాతివలె ద్రవరూపమున నున్న యాహారమును మాత్రమే పీల్చుకొనగలదు. చలనశక్తి యొక్కటిమాత్రమే దీనికి జంతులక్షణము. మిగతవన్నియు వృక్షజాతి లక్షణములే. వృక్షజాతి లక్షణములన్నియు ప్రారంభదశలో దీనియందుండుటచేత దీనిని సృష్టిలో మొదటి మొక్కగా పరిగణింపవచ్చును.

ఎమీబా జంతుసృష్టిలోని కంతటికిని మొదటిదని చెప్పవచ్చును. జంతువుల లక్షణములన్నియు నీ సూక్ష్మజీవియందు సంకుచితముగా కన్పట్టుచున్నవి. జీవపదార్థమునకు చుట్టును గోడలేని కారణమున దీనికొక నియమితయాకార ముండదు. వీలైనట్లుగా జీవపదార్థము ప్రాకుచుండును. ఇది హరితద్రవ్యముగాని మరి యేయితర రంగుపదార్థముగాని లేని స్వచ్ఛమైన దేహి. జీవపదార్థమందు మధ్య నొక గుణగుళిక లేక న్యష్టి (Nuceus) యుండును. ఆహారము తీసుకొనవలసినప్పు డిది దాని చుట్టును ఆవరించి మెల్లగా జీర్ణించుకొనును. నీటిలో లీనమైయున్న ప్రాణవాయువును గ్రహించి యుచ్ఛ్వసించును. సంచరించవలెనన్న నే దిక్కుకు పోవలయునో అటువైపు కాలుసాచినరీతిగా, జీవియందున్న జీవపదార్థము ప్రవహించును. గుణగుళికగూడ మెల్లగా జరుగుటచేత వలసిన దిక్కుకు ప్రయాణము బహుమెల్లగా సాగించును. యుగ్లీనా, క్లెమిడమోనాసులవలె ఇది తనకు కావలసిన యాహారమును నిర్మించుకొనలేదు. పిండి, మాంసకృత్తుపదార్థకణములు దగ్గరగా నున్నప్పుడు వాటిచుట్టును ఆవరించి క్రమముగా జీర్ణించుకొనగలదు. తాను

ప్రసారణము చేయుచున్న దిక్కున నధికమైన యుష్ణ ప్రదేశముగాని మరియొక ప్రతిబంధకముగాని యున్నచో నెరింగి, మరలి మరియొక మార్గమును బట్టించును. అందుచేత చైతన్యలేశము గలదని ధృడముగా చెప్పవలసియున్నది.

పైన వివరించిన మూడు సూక్ష్మజీవులందును గుణగుళిక లేక న్యష్టి (Nucleus) యుండుట సామాన్యలక్షణము. జీవపదార్థ మొకే కోశిక మాత్రము, అనగా ఒక గుణగుళికమధ్యన ఉండి దానిచుట్టును జీవపదార్థ మావరించియున్నచో నది యొక కోశిక లేక శాల (Cell). ఈ నిర్వచన ప్రకారము పై మూడును నేకకోశికాజీవు లగుచున్నవి. ఇట్టి జీవులు అనేక తరగతుల మార్పులు గలవి యనేకము లున్నవి. అట్టి మార్పులు, వికారములు, తదితరవిశేషములన్నియు, నీ మూడు రకముల జీవుల పరిణామ ఫలితములుగా నెంచవలసియున్నది. ఒక రాజు తన రాజ్యమును పరిపాలించుచు, సంరక్షించుచున్నటుల వీటి యందుగల గుణగుళిక లేక న్యష్టి చుట్టును ఆవరించియున్న జీవపదార్థమును సంరక్షించుచు, శాసించుచు నుండును. గుణగుళికలేని జీవపదార్థము జీవింపనేరదు. ఈ గుణగుళిక క్రోమేటిన్ అను పదార్థముచేత నిర్మింపబడినది. ముందు ప్రకరణమున వివరింపబడిన బేక్టీరియములయం దీక్రోమేటిక్ పదార్థము గుళిక మాదిరిగా మధ్య కేంద్రీకరించి లేక జీవపదార్థమం దంతటను చిన్న చిన్న తునుకల మాదిరిగా విస్తరించి యున్నది. ఆకారణమున బేక్టీరియముల కంటె నీ సూక్ష్మజీవు లొకమెట్టు ఆధిక్యతలో నున్నవని చెప్పవలెను.

న్యష్టి (గుణగుళిక) (Nucleus) స్వరూపము

గుణగుళిక బేక్టీరియములు మినహా సర్వ జీవులందును గలదు. ఇది జీవ పదార్థమును గ్రహించి పెరుగుచుండును. కోశికలలో నొక గుళిక

సరిగా రెండు సమభాగములై, ఆ రెండు చిన్న గుళికలు జీవపదార్థా స్వాదనమువలన మామూలు పరిమాణము వరకు పెరుగును. గుళిక విభజన మూడు రకములుగా జరుగును: 1. స్థూలవిభజన (Amitotic division) 2. సూక్ష్మ విభజన (Mitotic division) 3. హ్రాస్వవిభజన (Meiotic division . స్థూల విభజనయందు దొక గుళిక ఇంచుమించుగా రెండు సమమైన యుండలుగా భాగింపబడును. పైన వివరించిన మూడు యేకశాలాసూక్ష్మజీవులందును, స్థూల విభజనయే జరుగుచుండును. ఇట్టి విభజన ప్రాథమికజీవులయందే కాన్పించుచున్నది. చాల పరిణామ మును బొందిన జీవులందు సూక్ష్మవిభజన జరుగును. జీవసృష్టి వృద్ధి కంతకు కారణమైన నీ గుణ గుళికా విభజనను గురించి తెలుసు కొనుట ముఖ్యము. ఇది నాలుగు దశలుగా జరుగును. (29 వ పటము చూడుడు) పటమున గుళిక విభజనలో క్రమేణ జరుగు మార్పులు సులు వుగా బోధపడును. నాలుగు మజిలీలుగా జరిగే యీ విభజనను, నాలుగు మెట్లనిగాని యవస్థలనిగాని చెప్పి వివరించినచో తేలికగా నర్థమగునని యిట్లు భాగించిరి: 1. గుణావిర్భావము. 2. గుణభిన్నము. 3. తిరోగమనము. 4. పునర్నిర్మాణము.

గుణగుళిక సూక్ష్మవిభజనయందు నాలుగవస్థలు ఒకటిలగాయతు తొమ్మిదవ బొమ్మవరకు చూపినట్లుగా జరుగును. మొదటిదగు గుణా విర్భావదశయందు గుణగుళికనుండి గుణములు బయల్పడును. గుణము రేఖ (Chronosome) లు క్రోమేటిక్ పదార్థ పూరితములైన చిన్న చిన్న దారపుతునుకలవంటి తునుకలును గుళికయందివి యొకదానినొకటి యంటుకొని బాగుగాసాగి సన్ననయి యొక వలమాదిరిగా నల్లుకొని యుండును. విభజన ప్రారంభము కాగానే యీ క్రోమేటిక్ త్రాటి వల క్రమముగా ముడుచుకొని లావెక్కి చిందరవందరగా చిక్కువడిన యొక సూత్రము (Spireme) గా మారును. ఈ సూత్రము మధ్య కొన్ని

-చో ట్లు తెగి యొకే నిశితసంఖ్యగల త్రాటితునుక లగును. వీటినేగుణ రేఖలని చెప్పవచ్చును. ఏలన, ఒక మొక్కగాని జంతువుగాని కల్గియున్న గుణములన్నియు సీక్రొమేటిక్ త్రాటితునుకలలో సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ రూపముగా నిమిడియున్నవి. ఆ తునుకలలో నొక్క తునుకను బయటకు లాగివేసినచో నాజీవిలోనున్న కొన్ని బాహ్యగుణములు లోపించును. ఉదాహరణగా మానవశరీరమును తీసుకొందము. కొన్నికోట్ల కోట్ల చిన్నచిన్న జీవపదార్థకోశికల వలన మానవశరీర మేర్పడియున్నది. అందుగల ప్రతిశాలయందును గుణగుళిక యుండును. ఈ గుణగుళికలో నిమిడియున్న గుణరేఖలు(Chromosomes) 48. ఒక ప్రత్యేకవ్యక్తి లక్షణములైన పొడుగు, లావు, ముక్కుతీరు, కండ్లతీరు, పసిమి లేక నలుపురంగు, వాని స్వభావగుణములు మొదలైనవన్నియు వాని 48 గుణరేఖలయందును సూక్ష్మముగా నిమిడియున్నవి. అట్టి గుణరేఖలు గుణసూత్రము లందందు తెగుటవలన నిశితమైనసంఖ్యలలో బయల్పడును. ఒక్కొక్కజీవికి నొక్కగుణరేఖ సంఖ్య యుండును. ఆ సంఖ్య యెప్పటికిని మార్పుజెందదు. ఈ గుణరేఖలు వెలువడిన పిదప గుణగుళికచుట్టునున్న పొర జీవపదార్థమందు కలసిపోవును. అట్లే గుళికబిందువుగూడ నదృశ్యమగును. అప్పుడు జీవపదార్థములో గుణరేఖల కిరువైపులను ధృవము లేర్పడి వాటినుండి జీవపదార్థయుతములైన త్రాళ్ళేర్పడును. ధృవములనుండి బయలుదేరిన త్రాళ్ళు గుణరేఖలవరకు వ్యాపించును.

గుణభిన్నము :- అంతట గుణరేఖలు కోశిక మధ్యప్రదేశమందు నిడివిగా నమర్పబడును. ప్రతిగుణరేఖయు నిలువున రెండు సమభాగములుగా చీలిపోవును. ఆవిధముగా నాల్గు గుణరేఖ లున్నయెడల, ఎనిమిదిగుణరేఖ చీలిక లగును. పిమ్మట ధృవములనుండి సాగివచ్చిన జీవపదార్థపు త్రాళ్ళు యీ చీలికలను తాకి బంధించును.

తిరోగమనము:— ఏ వైపు ధృవపుత్రాళ్ళు ఆ వైపుననున్న గుణ రేఖ చీలికలను బంధించుటచేత నాలుగు చీలిక లొక ధృవము వైపుకు, నాలుగు మరొక వైపుకు తిరుగును. అప్పుడు జీవపదార్థపు త్రాళ్ళు ముడుచుకొనుటచేత గుణ రేఖ చీలిక లొక్కొక్క ధృవమునకు నాలు గేసి చేరును.

పునర్నిర్మాణము :—ధృవములకు లాగబడిన గుణ రేఖ చీలిక లన్నియు నొకదాని చివర మరొకటి యతుకుకొని సరాసరి యొక త్రాడుగా నగును. ఈ త్రాడు చిక్కుపడిన దారపుతుట్టవలె వంకరలు గలిగి యుండును. తదుపరి వీటినుండి సన్నని యేశలు సాగి, అవియొక దానితో నొకటి కలిసి యల్లుకొనుటచేత తిరిగి క్రొమేటిన్‌వల యేర్ప డును. గుణావిర్భావకాలమున నంతర్ధానమైన గుళిక బిందువు, గుళికపొర తిరిగి యుత్పత్తి యగును. పిమ్మట నీరెండు చిన్న గుణ గుళికల మధ్య ప్రదేశమున నింక సన్నని గోడ యేర్పడును. వృక్ష జాతిలో "సెల్యులోజ్" అను పదార్థము వలన నీ గోడ యేర్పడు చున్నది. జంతుజాతిలో గుణగుళికలమధ్య గోడయనునది ఎన్నడును ఉత్పత్తి కాదు. ఈ విషయము వృక్షజంతుజాతులకు ప్రధానమైన భేదము. పై మూడు జీవులలోను ఆడు, మొగ యను భేద మేర్పడి యుండలేదు. యుగ్లీనా బాగుగా పెరిగిన మీాదట నిలువున రెండు చీలికలుగా నయి, రెండు చిన్న యుగ్లీనా లుద్భవించును. అవి రెండును మామూలు పరిమాణమునకు పెరిగిన పిదప నిలువున చీలు కొని పోయి నాలుగు యుగ్లీనా లగును. ఈ విధముగానే యుగ్లీనా లభివృద్ధి జెందును. ఇందు లింగభేదము లేకుండుటేగాక సహజముగా మరణించే పదార్థముగూడ లేదు. క్లెమిడమోనాసునందు జీవపదార్థ మంతయు నాలుగు సమభాగములయి ఆ నాలుగు చిన్న చిన్న క్లెమిడ మోనాసుల రూపమును ధరించి చుట్టునున్న గోడ బ్రద్దలగుట చేత

బయట నీటిలోనికివచ్చి యథేచ్ఛగా తిరుగాడుచు పెద్ద క్లెమిడమోనాసు పరిమాణమునకు పెరుగును. నీరు తక్కువగా నుండి వాతావరణము ఉష్ణముగా నున్నప్పుడు క్లెమిడమోనాసులోని జీవపదార్థమంతయు 32 చిన్న సమభాగములుగానై, యీ తునుకలన్నియు క్లెమిడమోనాసు ఆకారమును ధరించును. అవి బయటకు వచ్చి నీట గొంతకాల వినోదములాడి రెండేసి జతలుగా నేర్పడును. తరువాత ఈ జతలు ముఖాముఖి కలుసుకొని యేకమై పోవును. (30 వ పటము చూడుడు.)

కలసిన జతలను లింగకణము లనవచ్చును. కాని వీటియందు రూప, గుణ పరిమాణములలో నేవిధమైన వ్యత్యాసములు లేక రెండును నొక్క మాదిరిగా నుండుటచేత స్త్రీ, పుంలింగములు వీటి కారోపించుటకు నావకాశము లేదు. ఒక్కొక్క లింగకణమునం దొకగుణగుళిక యుండును. లింగకణములు కలసినప్పుడు వాటియందు గల రెండు గుణగుళికలు కలిసి ఏకమయి యొక పెద్ద గుణగుళిక యగును. ఒక్కొక్క గుణగుళికయం దొక సంఖ్య గుణ రేఖ లుండును. కనుక నీ రెంటి సమాగమమువలన వచ్చిన పెద్దగుళికయందు గుణ రేఖలు రెట్టింపుండును. రెట్టింపు గుణ రేఖలు గల గుళిక గనుక దీనిని "ద్విగుణి" యని వాడుకచేయుట సమంజసముగా కన్పించుచున్నది. కొంతకాల మీ ద్విగుణి నీటిలో నీది, దాని నాలుగు మీసములను లోపలకు లాగుకొని, కోలగా నున్న యాకారమును క్రమముగా కుదించుకొని గుండ్రముగా నగును. బయటనున్న వేడిమిని ప్రతిఘటించుటకు ద్విగుణికణమందు గల జీవపదార్థ మొక గట్టి పెంకువంటి కవచమును తయారుచేసుకొనును. నత్తగుల్లలు వాటి గుల్లలలో నివసించును. శీతోష్ణాదులబాధ తగ్గించుకొనురీతిని నీద్విగుణికణము గూడ తన జీవపదార్థమును రక్షించుకొనును. కొంతసేపు విశ్రాంతి

తీసుకొనిన పిదప ద్విగుణియందుగల గుణగుళిక హ్రస్వ విభజనను బొంది రెండు గుణగుళికల నుత్పత్తిజేయును. ఈ విభజన యందు మామూలు గుణభిన్నావస్థలో గుణరేఖలు నిలువు చీలికలను బొందక, ఉన్న రేఖలలో సరిగా సగ మొక ధృవమునకును రెండవ సగము మరొకవైపునకును జేర్పబడును. ఆలా చేర్పబడిన గుణరేఖలు పునర్నిర్మాణ క్రియ యందు రెండు వైపులను గుణగుళికలుగా సంఘటింపబడును. ఈ రెండు గుణగుళికలు మరల మామూలు సూక్ష్మ విభజనను బొంది, నాలుగు గుణగుళిక లగును. వాటిచుట్టును అందున్న జీవపదార్థము సమానముగా సర్దుకొనిన పిదప నవి క్లెమిడమోనాసు ఆకారమును బొంది కవచము నుండి బయటకు వచ్చును. అంతటినుండి యవి క్రమముగా పెరిగి పెద్ద క్లెమిడమోనాసు లగును. ఇందు ముఖ్యముగా గమనించవలసినది రెండు లింగకణముల యైక్యత, దాని ఫలితముగా ద్విగుణి యుత్పత్తి, కొంతకాలమునకు ద్విగుణి యందు హ్రస్వవిభజనము, అందువలన గుణగుళికలలో వెనుకటిగుణ రేఖల సంఖ్య తిరిగి వచ్చుట. ప్రతి యైక్యతయందును గుణరేఖల సంఖ్య రెట్టింపగుచుండును. ప్రతి హ్రస్వ విభజన వలన నా సంఖ్య సగమగుచుండును. లింగభేదములు గల్గిన ప్రతి జీవి యందును, ఐక్యతలో గుణరేఖ సంఖ్య రెట్టింపగుచుండుట, తిరిగి హ్రస్వ విభజన మూలమున మామూలు సంఖ్యగల గుణరేఖలను పొందుట కానవచ్చుచున్నది. అందుచేత నీ విషయము జీవసృష్టి పరిణామమునకు ముఖ్య కారణముగా కన్పట్టుచున్నది. పరిణామ సిద్ధాంతమును తెలిసికొనవలయునన్న, పై సంఘటనమును పూర్తిగా గ్రహించవలసి యున్నది.

ఎమీబాయందు విభజన యుగ్లీనాలోవలె జరుగును. ముందు గుణగుళిక స్థూల మార్గమున రెండుగా విభజింపబడి, జీవపదార్థ మీా రెంటి

చుట్టును సమముగా విభజింపబడును. ఆ రెండు జీవులు క్రమముగా విడిపోవును.

పై మూడు జీవులు జీవసృష్టికి ప్రాతిపదికనుండి ఉన్నవనుకొనుట చేతను, వాటిలో స్త్రీ, పుంలింగ భేదములు కాన్పించకుండుటచేతను ప్రకృతి ప్రారంభమున నీ విచక్షణ లేదని తెలియుచున్నది. జీవసృష్టి ప్రారంభ మిప్పటికి సుమారు నూరుకోట్ల సంవత్సరములని తెలియు చున్నది. ఈ మహాకాలములో యుగ్లీనా, క్లెమిడమోనాసుల వంటి జీవులవల్ల 239,500 మొక్క జాతులు పరిణామరీత్యా ఉద్భవించినవి. అటువలెనే ఎమీబా వంటి యితర జీవులవల్ల 840,000 వేల జంతు జాతు లుత్పన్నమైనవి. జంతు వృక్షజాతులు రెండును ప్రాతిపదికలోనే విడిపోయి రెండు తెగలుగా పరిణామ మొందినవి. వృక్షజాతులలో స్థాణుత్వము, హరితద్రవమును కలిగియుండుట ముఖ్య లక్షణములైనవి. జంతువులలో చలనస్వభావము, ఇంద్రియోన్నత్యము పరిణామ మొందినవి. ఘనపదార్థమును తిను సమర్థత, శాలచుట్టును గోడ లేకుండుట ప్రాముఖ్యమైన లక్షణములు. హరితము (Chloraphyll) నకు బదులుగా జంతు దేహములందు 'హెమోగ్లోబిన్' పదార్థ మున్నది. మొక్కలకు హరితరస మెంత ఉపకారియో, జంతువులకు హెమోగ్లోబిన్ అంత ఉపయుక్తమైనది. ఈ రెంటిని రసాయన విమర్శ చేసి చూడగా నవి బహు సన్నిహితముగానున్న చేతన మిశ్రమ పదార్థములుగా తెలియుచున్నది. హరితరస అణువునం దొక మెగ్నీషియమ్ పరమాణు వున్నది. హెమోగ్లోబిన్ అణువుగూడ అట్లే ఉండును గాని, మెగ్నీషియమ్ పరమాణువునకు బదులు ఇనుము పరమాణు వుండును. ఈ తేడా మినహాయించినచో రెండును సమాన మిశ్రమ పదార్థము లని చెప్పవచ్చును.

మొక్కజాతియందు హరిత ముండుటచేత సూర్యరశ్మి సహాయమున పంచదార, పిండిపదార్థములను, బొగ్గుపులుసుగాలి, నీరు మొదలైన ముడిపదార్థములనుండి తయారుచేసికొనగల్గుచున్నవి. హరితరసము లేమినిజేసి జంతువులన్నియు తమకు కావలసిన యాహారమును తాము తయారుచేసుకొనలేక తమ యాహారముకొరకు వృక్షజాతిమీద నాధారపడియున్నవి. ఏ పదార్థము ఖర్చుపడి జీవులలో జీవశక్తి విడుద లగుచున్నదో యట్టి పదార్థమే ఆహారము. అట్టి యాహారము వృక్షజాతికి, జంతుజాతికి నొకటియే యయియున్నది.

పైన ఉదాహరించిన రెండున్నర లక్షల వృక్షజాతులు, ఎనిమిదిన్నర లక్షల జంతుజాతులు పరిణామము ఆరోహణముగా నడుచుటచేత ఉద్భవించినవి. నిర్గుణపదార్థమునకు క్రమముగా నొక్క గుణము కల్గి బహుగుణపదార్థమైనటుల ఈ పరిణామ ఆరోహణక్రియ స్థాయిగా ననేక సోపానములమీదుగా జరిగియున్నది. ముందు వివరింపబడిన క్లైమిడమోనాసుయొక్క అతి సూక్ష్మమైన యేకశాల (Cell) జీవి నీటిలోమాత్రమే పెరుగగలదు. విశేషముగా విస్తరించుటకు తగిన ఉపకరణములేవియు లేవు. లింగవిస్తరణ (Sexual reproduction) నిర్వికారముగా జరుగును. అదియునుగాక లింగకణములు (Gametes) నీటిలో విడునబడుటచేత వాటికి రక్షణలేదు. అందు చాలవరకు నశించి పోవుటకు సావకాశమున్నది. ద్విగుణి (Zygoti) కూడ స్వల్పరక్షణ గలది. దానియందుగల సంకుచితమైన యాహారపదార్థము ఖర్చుపడి పోయినచో నది నశించవలసియున్నది. ఎక్కువ యాహారమును శలవు చేయుటకు చోటులేని సూక్ష్మజీవి. ఈ లక్షణములనుబట్టి, తన శరీరమును శీతోష్ణాదులను ప్రతిఘటించుచు విరివిగా పెంచుకొనుటకుగాని,

తనజాతిని యనంతముగా విస్తరింపజేసుకొనుటకుగాని తగిన యుపకరణములు లేవు. ఇందుకు వ్యతిరేకమైన యొక బంతిమొక్కను ఉదాహరణముగా తీసుకొందము. దానికి నొకచో స్థిరముగా నుండుటకును, భూమినుండి నీరును ఇతర ముడిపదార్థములను స్వీకరించుటకు వేళ్ళున్నవి. కిరణజన్యసంయోగక్రియవలన కావలసినంత యాహారము (పిండిపదార్థము) నుత్పత్తిచేసుకొనుటకు విశాలమైన యాకులున్నవి. వాటికి సూర్యరశ్మి విరివిగా నందులాగున ధరించుటకు కొమ్మలున్నవి. లింగవిస్తరణ పువ్వులు, కాయలు, గింజలద్వారా జరుగును. నీటి సరఫరా బాగుగానున్న వర్షకాలమందు మొలచి శీతకాలమునందు పెద్దదియై పూచి యసంఖ్యాకములైన చిన్నచిన్న కాయలను తయారుచేయును. నీటిలేమి, యుష్ణాధిక్యముగల వేసవినాటికి దాని జీవితచక్రము పూర్తిచేసుకొని నశించును. వేసవినంతయు నుష్ణమును భరించగలిగి విత్తన రూపములో నుండును. విస్తరణకు వేసవి కాల మనుకూలము. అందుచేత నీ మొక్క తయారుచేసిన చిన్నకాయలు భూమిమీద బహుదూరము వ్యాపించి వర్షము కొరకు నెదురు జూచుచుండును. వానలు ప్రారంభించగానే విత్తనరూపములోనున్న చెట్లు మొలకలెత్తి యనేకచోట్ల వృద్ధిబొందును. క్లామిడిమోనాసుకును, బంతిచెట్టుకును తారతమ్యము చూచినచో రెండవది మొదటిదానికంటె తన జీవితధర్మమును నిర్వర్తించుకొనగల్గియుండుటలో ననేక పందలరెట్లు సమర్థతకల్గియున్నట్లు విశదమగుచున్నది. ఇట్టి సమర్థత మొక్కలకు, జంతువులకుగూడ ఒక్కసారిగారాక క్రమక్రమముగా సోపానమార్గమున వచ్చినది. దీనినే జీవపరిణామము (Organic Evolution) గా తెలుసుకొనియున్నారు.

జీవసృష్టి వర్గీకరణము

వృక్షజాతి

1. నీటిపసరులు, నాచులు
   Thallophyta
2. తేమచూలులు
   Bryophyta
3. నికుసుమములు
   Pteridophyta
4. బీజవ్యాప్తులు
   Spermatophyta
   (ఎ) బహిర్బీజులు Gymnosperms
   (బి) అంతర్బీజులు Anjiosperms
   అంతర్బీజులు
   (1) ద్వివదళులు
   (2) ఏకదళులు

జంతుజాతి

1. ఏకకోశిక క్రిములు
   Proto Zoa
2. అంతరావకాశులు
   Coelenterata
3. ఏలుగుపాములు
   Annelida
4. రుక్షమీనులు
   Echinodermata
5. సత్త్రజాతులు
   Mollusca
6. పూసకట్టు పురుగులు
   Arthropoda
7. బల్లిజాతులు
   Reptilia
8. పాలిచ్చుజంతువులు
   పక్షులు
   Mammalia & Aves

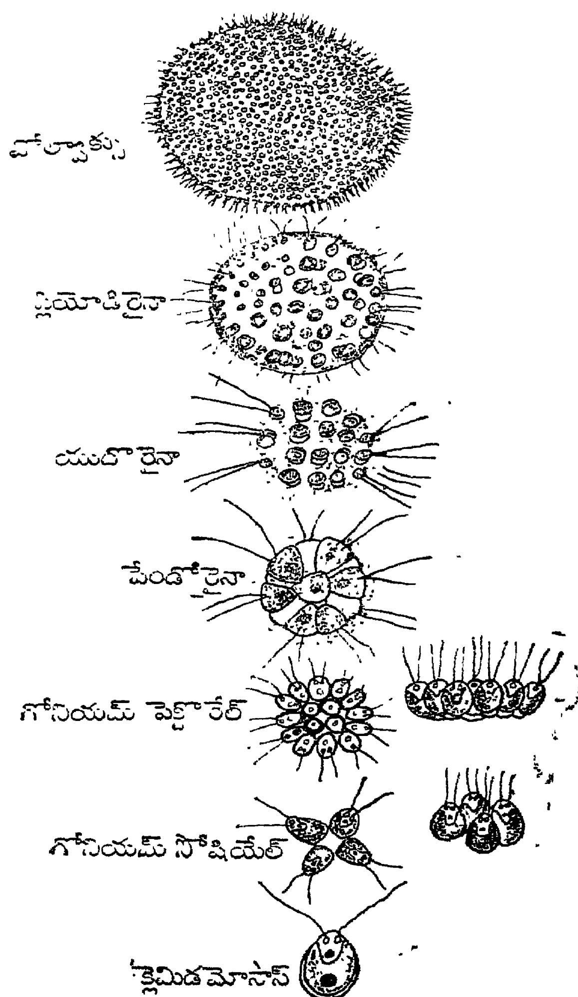
నీటిపసరులు, నాచులు, ఏక కోశిక క్రిములు : ముందు వివరించిన, యుగ్లీనా, క్లెమిడమోనాసులు నీటి పసరుల జాతికి జెందినవి. ఎమీబా ఏకశాలజీవి. మొదటి రెండును గూడి యేకశాల జీవులే. కాని విశేషము హరితస్ర కలవి. ఈ మూడేగాక యీ రకపు జీవు లనేక నందలు, వేలు గలవు.

ఈ రకపు వృక్షజాతి కంతయు తమకు కావలసిన యాహారము తామే తయారుచేసుకొన గలిగిన శక్తి ఉన్నది. వీటి పైరంగునుబట్టి నాలుగు భాగములుగా విభజించినారు. 1. హరితములు (Chlorophyceae) 2. నీలహరితములు (Cynophyceae) 3. కపితములు (Phacophyceae). ఉదా. సర్గాసము. 4. రోహితములు (Rhodophyceae) ఉదా : పోలీసైఫోనియా. వీటికి వివిధరంగులు వచ్చుటకు కారణము వీటిలోని రసములే. హరితరసమున్నవి మాత్రము పంచదార, పిండిపదార్థములను తయారుచేసుకొనగలవు. మిగత రంగులు గలవి యితరములైన చేతన మిశ్రమ పదార్థములను తయారుచేసుకొని వాటివలన జీవించును. చాలవరకు నివన్నియు నీటిలో నుండునవి. ఎక్కువగా హరితములు, నీలహరితములు మంచినీటియందు పెరుగును. కపితములు, రోహితములు సముద్రజలములందు పెరుగును. సుమారు డెబ్బది, ఎనుబదికోట్ల సంవత్సరములకు పూర్వము జీవసృష్టి ఈ విధమైన చిన్నజీవులతో సముద్రమందు ప్రారంభమైనది. అప్పటి సముద్రజలములు మంచినీరుగాగాని కొద్ది చవకగాగాని యుండెడిదని యూహింపవలసి యున్నది. వృక్షజాతికి జెందినను, ఏకశాలాజీవులు చాలవరకు సంచారసమర్థత కల్గినవి. కొన్ని క్లెమిడమోనాసువంటి ఏకశాలాజీవులు 16 చొప్పున కలసి యొకటిగా నివసించుట కలవాటుపడుటచేత పటములో చూపిన పెండోరైనాజీవు లుద్భవించినవి. గుంపుగా నివసించుట తప్ప యీపదునారుజీవులకు ఇతర సంబంధమేమియును లేదు. ఇటువంటివే ముప్పదిరెండుజీవుల గుంపు, 128 జీవులగుంపు, 2000 జీవుల గుంపులుగూడ ఉన్నవి. (31వ పటము చూడుడు). వాటిని వరుసగా యుడోరైనా, ప్లియోడిరైనా, వోల్వాక్సులని వ్యవహరింతురు. పరిణామ యారోహణము 'యుడోరైనా'వరకు వచ్చుసరికి కొన్నిమార్పులు సంఘటింపబడినవి. అందు మొదటిది, జీవపదార్థ గొట్టముద్వారా ఈముప్పదిరెండును

ఒకదానితో నొకటి సంబంధించుట. అట్లు సంబంధించుటవలన నాహారపదార్థము సమముగా పంచుకొనుట ముఖ్య ఉపయోగము. ఇంతకంటెను పరిణామమార్గమున నున్నతదశలోనున్న ప్లియోడిరైనా, వోల్వాక్సులందు జీవపదార్థగొట్టములలోని యల్లిక దాను దాను ప్రాముఖ్యతను వహించినది. పెండోరైనాలో పదునారు జీవులు పూర్తిగా నొకదానినిబోలి మరియొకటున్నది. వాటిలో రూపములో గాని, పరిమాణములోగాని, శక్తిసామర్థ్యములోగాని యొకదానికొకటి తీసిపోదు. యుడోరైనాలోగూడ యట్లేయున్నవి. ప్లియోడిరైనా యందు గోళాకారముగానున్న యీ గుంపుజీవులకు ముందువెనుకలు సూచింపబడినవి. ముందున్నజీవులు చూచుట గల్గునుగాన కంటి మచ్చలు వాటియందుమాత్రమే యున్నవి. వెనుకవైపు జీవులలో నవి హరించి పోయినవి. ముందు పెద్దవి, వెనుక వైపున చిన్నవి. వోల్వాక్సు నందు గోళము పెద్దది. అనేకవందల జీవులుండుటచేతను, చుట్టునున్న జీవు లందీదుటకు మీసములున్నవి. చూచుటకు కంటిమచ్చలను కల్గి యున్నవి. క్లామిడమోనాసు మొద లీయైదు జీవులందును ఆరోహణ మార్గముననున్న పరిణామము సుబోధకముగా నున్నది. వీటిలో గోనియమ్‌నుగూడ జేర్చవచ్చును. (31 వ పటము చూడుడు.)

పరిణామయారోహణము

ఇందు దేహ విస్తారతయందేగాక లింగవిస్తరణక్రియయందు గూడ పరిణామము సుబోధకముగా నున్నది. ప్రాతిపదికలోనిదైన క్లామిడమోనాసునందున్న లింగకణములు రెండును నొకే యొక స్వరూప, పరిమాణ, స్వభావములు గలవి. పెండోరైనాయందు గల లింగరేణువులు స్వరూపములో సమానములేయైనను పరిమాణ ములో తేడాగలవి. అందొకటి చిన్నది, రెండవది పెద్దది. చిన్నదానికి



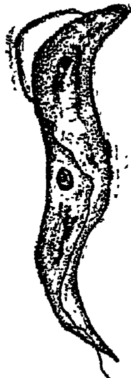
31 వ పటము :

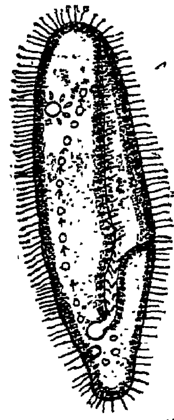
మొదటి మొక్కల పరిణామశాఖ

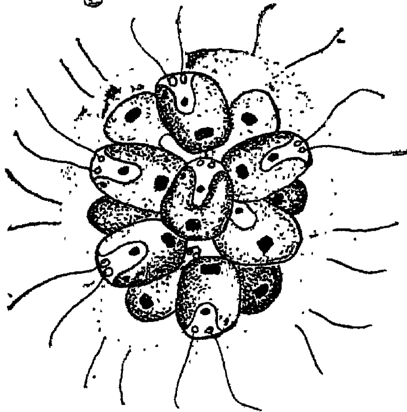
పుంలింగము, పెద్దదానికి స్త్రీలింగము నారోపింపబడినవి. యుడోరైనా యందు పుట్టు లింగ రేణువులలో స్వరూప, పరిమాణ, స్వభావములు మూడింటియందునుగూడ భేదమేర్పడియున్నది. పుంలింగ రేణువులు చిన్నవి, దొండకాయ ఆకారముగలవై రెండు ఫ్లాజెల్లము మొకట నుండుటచేత నీటిలో చురుకుగా నీది స్త్రీలింగ రేణువులవద్దకు వచ్చును. స్త్రీలింగ రేణువులు, పెద్దవి, గుండ్రనివి, ఫ్లాజెల్లములు లేనివి, కదలక పుట్టినచోటనే స్థిరముగానుండును. ఇందు పుం స్త్రీలింగ భేదము పూర్తిగావచ్చినది. క్లిమోడిక్రైనాయందీ భేదములు ఇంకను కొంచెము పరిణామమును బొందినవి. వోల్వాక్సునందీ భేదము లుత్తీర్ణత చెందినవి. స్త్రీలింగ రేణువు గుండ్రముగా చాల పెద్దదిగా నుండును. నూనెరూపముననున్న ఆహారపదార్థమును నిలవజేసి నల్లగా నుండును. ఇది గుంపుచుట్టునున్న జీవులనుండి ప్రభవించును. అటువంటి జీవినుండియే సుమారు నూరువరకు పుంలింగ రేణువులు తయారగును. నిడుపుగా సన్నముగా పొగచుట్ట ఆకారమున పసుపురంగులో నుండి యొక్కొకటి రెండేసి ఫ్లాజెల్లములు కల్గియుండును. వాటి సహాయమున నీటిలో నీదులాడుచువచ్చి స్త్రీలింగ రేణువులతో కలిసిపోవును. ఆలా కలసి ద్విగుణియగును. వేసవియందది తన చుట్టును కవచమొకటి నిర్మించుకొని యందుగల జీవపదార్థమును కాపాడుకొనును. అనుకూల వాతావరణ పరిస్థితులు వచ్చిన పిదప నందుగల గుణగుళిక మున్ముందు హ్రాస్వవిభజన, తదుపరి యనేక సూక్ష్మవిభజనలకును లోనగును. క్లెమిడమోనాసునందు హ్రాస్వవిభజనతర్వాత నొక సూక్ష్మవిభజన మాత్రమే జరుగును. పెండోరైనాయందు 3 జరుగును. యుడోరైనా యందు నాల్గు జరుగును. ప్లిమోడిక్రైనాయందును, వోల్వాక్సునందును అనేకములు జరుగును. వీటి ఫలితముగా క్లెమిడమోనాసునందు నాల్గు జీవకణములు బయటకువచ్చి క్లెమిడమోనాసు లగును. పెండోరైనా

యందు 16 వచ్చి యవి విడిపోక నొక గుంపుగా బయటబడును. అటువలెనే 32, 128, సుమారు 500 జీవకణముల గుంపులు బయటబడి పెరుగుట కారంభించును. ఈ రైదు జీవుల వృత్తాంతమునను పరిణామ మారోహణసోపానముల మాదిరిగా సుబోధకమగుచున్నది. ఇది జంగమస్థితిగల పరిణామమార్గము. స్థావరములైన మొక్కలు గూడ కెమిడమోనాసునుండియే జన్మించినవని యూహింపబడుచున్నది. అట్టి పరిణామమార్గము మరియొకటి. ఉదాహరణకు మరికొన్ని జీవులను గూడ తీసుకొందము.

32 వ పటమున మొక్కలు జంతువులు సూక్ష్మములు. సూక్ష్మ దర్శినిలలో నెట్లు కన్పించునో యట్లు గీయబడినవి. మొదట చదివిన ఏకాశాలాజీవులు గోళములవలె గుమిగూడుటవలన నుద్భవించినవి. గోళాకారనిర్మాణములో వోల్వాక్సుకు మించిన పెద్ద జీవు లుత్పత్తిగాక ఆపరిణామమార్గ మంతటితో నంతరించిపోయినది. దానికి ప్రకృతి లోగల అనేక ఆటంకములే కారణము. స్పైరోగైరా (32 వ పటములో 4 చూడుడు) వంటి జీవులు ఎక్కువ బాహుళ్యముగా దేహ మును విస్తరించుటకు నవకాశమున్నది. పది, పదిహేను గొట్టములవంటి శాల లొకదాని వెనుక నొకటి యతుకుకొనుట చేత నివి యేర్పడిన ట్లుండును. ప్రవహించు నీటికాలువలందు నివి సన్నని యాకుపచ్చ దారములవలె కన్పడును. యులోత్రిక్సు (33 వ పటము చూడుడు) కొండవాగులలో నుండును. కొలియోకీటీ తామరతూడులను అంటి పెరుగును. అల్గా (33 వ పటము చూడుడు) సముద్రములో మును గుచు పాటున బయల్పడుచుండు రాళ్ళమీద మొలచును. అన్నిటి లోను గ్లూకోజు పిండిపదార్థములు తయారగును. అల్గా సముద్రములో నివసించును. వీటిలో కిరణజన్యసంయోగము వలన పిండిపదార్థము వంటి వేరొక క్లిష్టపదార్థము తయారగును. వీటన్నిటియందును లింగ,



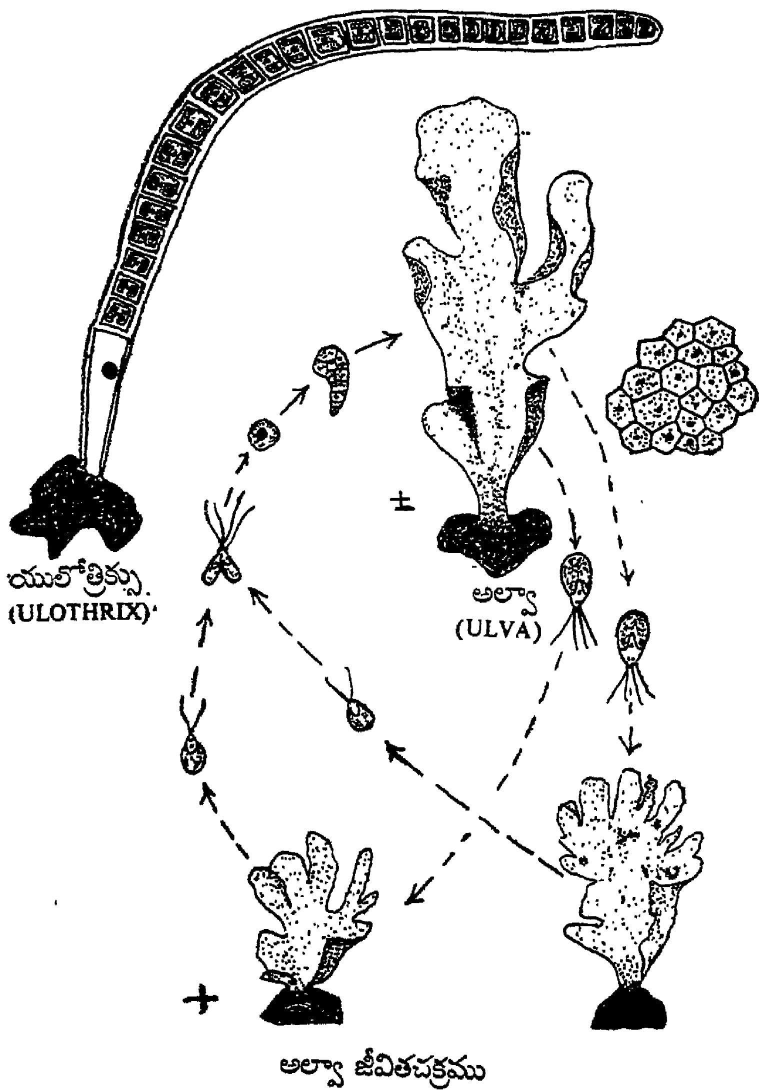






32 వ పటము :

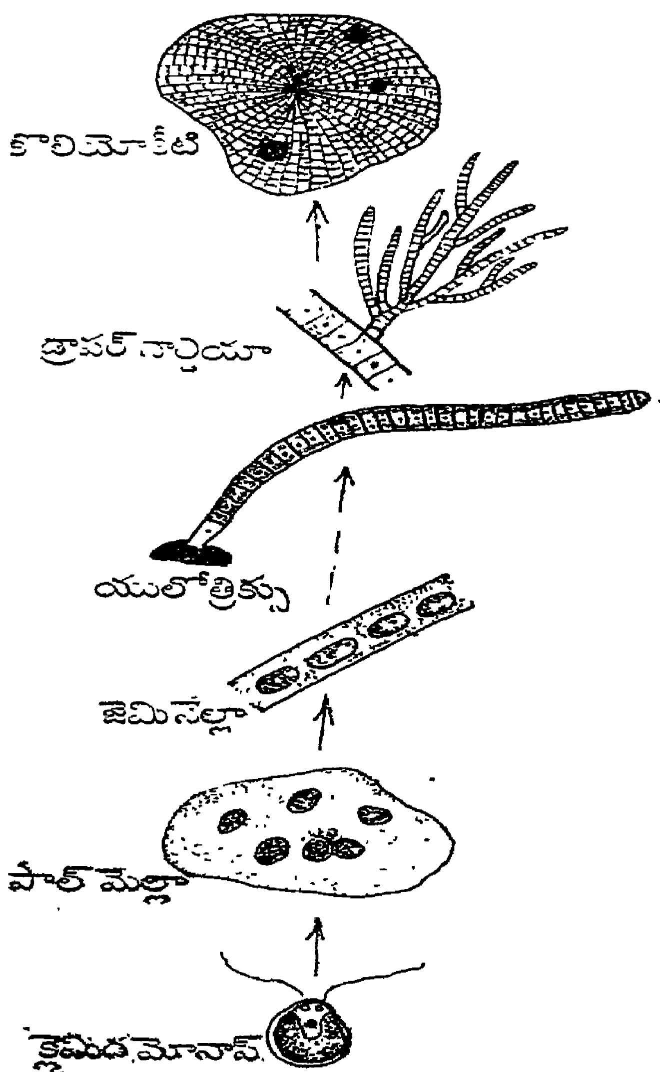
ప్రాథమిక జీవులు



అల్వా జీవితచక్రము

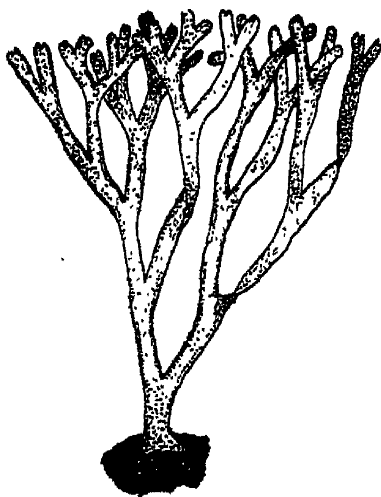
33 వ పటము :

స్థావరత ననుకరించు మొక్కలు



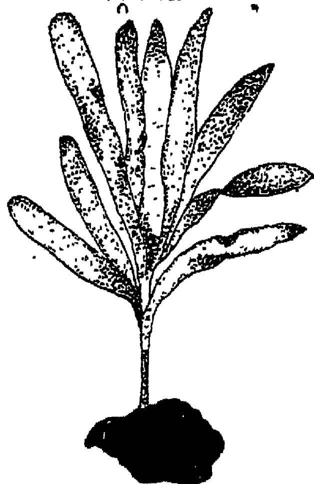
34 వ పటము :

మరొక పరిణామ మార్గము


డిక్టియోటా


సర్గాసమ్


పోలిసైఫోనియా


పిల్లోఫోరా

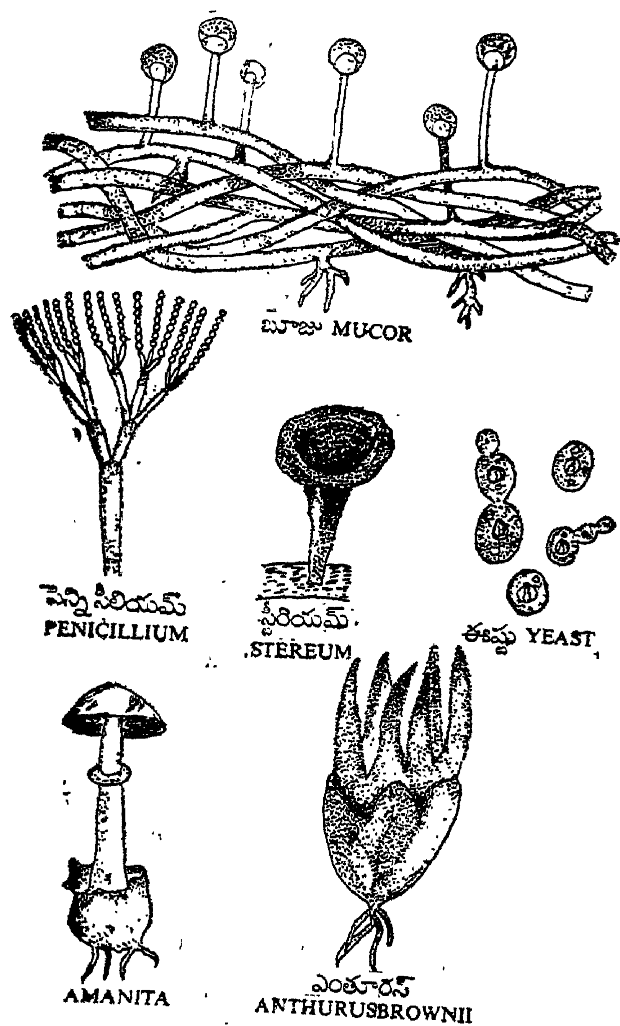
35 వ పటము :

కపిలములు, రోహితములు

విలింగ విస్తరణలు గలవు. లింగవిస్తరణయందు రెండు సమానమైనవి గాని, యసమములైనవిగాని కలసి ద్విగుణి యేర్పడును. లింగరేణువులు నీటిలో నీది కలియుట సామాన్యముగా జరుగును. ద్విగుణి (Zygoti) కొలది కాలము విశ్రాంతి బొందినపిదప హ్రాస్వవిభజనలకు లోనయి పిమ్మట సూక్ష్మవిభజనలను బొంది విలింగరేణువుల నుత్పత్తి జేయును. అవి నీటిలో బయటబడి తల్లిమొక్కవరలో మొక్కలగును. ఈ నాచులన్నిటియందు నీ మూడురకముల సంయోగములు లింగవిస్తరణయందు కాన్పించుచున్నవి: 1. సర్వమాన లింగరేణు సంయోగము. ఉదాహరణ క్లెలిడోమోన్. 2. అసమలింగరేణు సంయోగము (Anisogany) 3. శుక్లశోణితరేణుసంయోగము. సంయోగక్రియ పరిణామమును బొంది తత్ఫలితముగా శుక్లశోణితరేణుసంయోగము కల్గినది. ఈ పరిణామమార్గమున నిది యాఖరిమెట్టు. క్లెమిడమోనాసునుండి వోల్వాక్సుశాఖయేగాక యితరశాఖలుగూడ ఉండవచ్చునని తలంచుచున్నారు. అదిమొదలు వాలమెల్లా, జెమినెల్లా, యులోత్రిక్సు, డ్రాపర్నాల్డియా, కొలియోకీటీశాఖగూడ ఉన్నది. (34 వ పటము చూడుడు). స్థావరత ననుకరించు మొక్కలు హరితములైన క్లెమిడమోనాసు లగాయతు కొలియోకీటీవరకు నున్న పరిణామమార్గమున నేగాక కపిలములయందును, రోహితములయందును గూడ గలవు. (35 వ పటము చూడుడు.) డిక్టియోటా, సర్గాసమ్‌లు కపిలములు. పోలీసైఫోనియా, ఫిల్లోఫోరా అనునవి రోహితములు.

బూజులు, కుక్కగొడుగులు (Fungi): ఇవిగూడ పైనవివరించిన నాచులలాంటి దేహమునుకల్గియున్న జీవులే. కాని వీటియందు హరితఒసముగాని, మరి యేయితర వర్ణదము (Pigment) గాని యుండదు. (36 వ పటము చూడుడు.) ఆ కారణమున నివి స్వతః ఆహారమును తయారుచేసుకొనలేక, ఇతర జీవులమీద నాధారపడి (Parasitism)

జీవించుటగాని, కుళ్ళిపోయిన చేతన మిశ్రమపదార్థములను పీల్చుకొని (Saprophytism) జీవించుటగాని జరుగును. వీటిని మూడు పెద్ద పెద్ద వర్గములుగా భాగించిరి. 1. ఫైకోమైసిటెస్ 2. ఏస్కోమైసిటెస్. 3. బెసిడియోమైసిటెస్. పాసిపోయిన తినుబండారములు, రొట్టెలు, పాలు మొదలైనవాటిమీద పట్టెడి బూజులు మొదటి తరగతికి జెందును. ఉ. మ్యూకర్. (36 వ పటము చూడుడు.) కల్లులోనుండు బూజుమొక్కలు రెండవతరగతికి జెందును. కుక్కగొడుగులు, మొండి చేతులు మొదలైనవి మూడవ తరగతికి జెందును. (36 వ పటము చూడుడు.) వృక్షశాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయ మీ బూజురకము లన్నియు నాచుజాతులలో నుండి పరిణామరీత్యా యుదయించియుండునని నాచులు తమవర్ణదము (Pigment) ను గోలుపోయి, పరాధీనజీవనము చేయుట కలవాటుపడి బూజులుగామారినవి. ఈబూజులయందు దేహస్వరూపము రానురాను పరిణామ యారోహణము బొందుచుండగా, లింగవిస్తరణ మవరోహణమార్గమున నడిచినది. సామాన్యముగా నన్నిటి యందును విలింగవిస్తరణయే సహజము. లింగవిస్తరణ ప్రాథమిక జీవులలో నాచుజాతులలోనున్నట్లుండి రాను రాను సంకుచితము క్లుప్తము నైపోయినది. దీనినే పరిణామ యవరోహణ మందురు(Regress). బూజు జాతుల విస్తరణ అత్యల్పకాలములో నత్యద్భుతముగా జరుగును. నవీనవైద్యమం దనేక రోగములను నిశ్చయముగా నివారణ జేయు చున్న పెనిసిలిన్ మందును 'పెన్నిసీలియమ్' అను బూజునుండి తయారు చేయుచున్నారు. (36 వ పటము చూడుడు.) ఇవన్నియు నతి సులభముగా విలింగరేణువు (Spores) లను తయారుచేయును. అవి అత్యంత తేలికగాను, సూక్ష్మముగాను నుండుటచేత గాలిలో నెగురుచుండును. తడిగానుండి కుళ్ళుచున్న యాహారపదార్థమేదైన నున్నయెడల దాని మీద వాలి రేణువు లచిరకాలములో బూజుల నుత్పత్తిచేయును.



36 వ పటము :

హరితద్రవ్యరహితములైన మొక్కలు (Fungi)

పుట	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
	18	చెప్పవబసి	చెప్పవలసి
	25	యిరుకైన	యిరుపైన
	1	లాంటి	వంటి
	4	Archegoria	Archegonia
	12	కాబలు	కాలలు
5	9	పైవ	పైన
	14	అర్క్గోస్పోరియమ్	ఆర్కిగోస్పోరియమ్
	20	కాలి	గాలి
8	3	ఒరిడోఫైటా	టెరిడోఫైటా
	6	Silotum	Psilotum
	13	Cryptogans	Cryptogams
		Ptuidophyta	Ptueridophyta
	14	డెమోనియన్	డెవోనియన్
	17	మెసెష్టరిస్	మెసెప్టిరిస్
	22	రైబోయిప్స్	రైజోయిప్స్
29	19	యింకా	యింకను
30	20	వర్గించిన	వర్ణించిన
	23	డెవోనియల్	డెవోనియన్
32	6	పొందుకు	పొందుట
33	3	తెపితో	తెపిడో
		సిరటోరస్	సిరటోడస్
36	4	స్పెర్శమ్	స్పెర్మమ్
	19	ఫో	ఫ్లో
137	19	రెండుగల	రెండుగళ
138	18	జైలమ్‌ఫోయిమ్	జైలమ్‌ఫ్లోయిమ్
140	7	కార్బోనిఫరన్	కార్బోనిఫరస్
141	14	పెరుగుటకు	ఎదుగుటకు
	16	ఊపరితిత్తులు	ఊపిరితిత్తులు
	20	నాటినుండి	వాటినుండి
143	14	తెలువబడి	తెరువబడి
144	22	అప్టిల్‌లోబ్సు	అప్టిక్‌లోబ్సు
147	9	టున్నది	ట్లున్నవి
148	2	మెగాస్వారో	మెగాస్పోరో
150	9	బెనదై పేల్సు	భెనపైపేల్సు
152	17	ఈ పెల్సు	నీ పెల[illegible]
	19	గీటమ్	సీటమ్

పుట	పంక్తి	తప్పు
157	9	గింటకను
158	21	రెలికండె
	23	యునస్నది
	,,	గొంతుక
159	6	రెప్టైల్సు
160	18	ఇట్టి
161	1	పూపిగలు
,,	9	లిప్తాత
163	2	Thallophyta
,,	24	ఉత్తులకో
165	3	జీవ్యాలు
	8	జీవ్యాలు
168	20	కొంతపు
169	2	ప్రత్యేకరక్షక
,,	3	సంయుక్తరక్షక
	18	రక్షిక
172	6	Thesbasia
,,	9	Malvanae
,,	16	పండిపదార్థ
173	7	Orbanche
174	2	పంచి అందు
,,	16	ఇది పెరుగును.
175	13	నాటి
178	,,	Spainy
182	4	Synanthopus
,,	8	జీరెంగు
,,	18	ప్రైపేల్సు
183	8	వెలోసస్సు
,,	21	రెప్టైల్సు
184	24	యరక్తను
185	4	యభి
186	10	కోమేగ్నన్
191	11	పూసిగ
193	6	వలన
196	9	Grigar

ప్రైరాకు
కలె త్తి
ంటలు,
ంచుచు
body)
y) వృద్ధి
్యవడిన
సంబంను,
ctive
కూరిక
యది
ంపగు
బద్దలు
త్పత్తి
గాన్య
వేయు
నివి
కిుక
ంలు
త్తపు
కల్పి
రిణా
ద్ధ
స్త

తప్పొప్పుల పట్టిక

తప్పు	ఒప్పు	పుట	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
్యోతులే	చిన్నజ్యోతులు	84	2	ర్థ్యముచేతన	ర్థ్యమచేతన
రకము	మూడవరకము	,,	19	వైరసన్	వైరస్
ంటి	ఈలాంటి	86	2	బొంది.	బొంది
రు	చూచిరి	,,	3	జీవులన్నిటికంటె	జీవులు
లు	అగ్నికీలలు	,,	9	వైరసన్	వైరస్
ంగల	మండలమునగల	,,	10	సంవత్సరము	సంవత్సములకు
	మధ్య	,,	14	గాలియుందును	గాలియందును
లలో	తీక్ష్ణపరిశీలనలలో	,,	24	క్రొమేటిక్	క్రొమేటిన్
న్నారు	చర్చించుచున్నాను	87	6	స్పైరిల్లములు	వైస్పైరిల్లములు
యు	చుండుటకును	,,	12	ములముల	ముల
టయు	చుండుటకును	,,	15	లనియు	లన్నియు
ను	స్తృతీయ	88	22	బేక్టిదియము	బేక్టీరియము
itation	Gravitation	89	5	బేక్లిరియము	బేక్టీరియము
force	force	,,	8	కోట్లకొలది	కోట్లకొలదిగా
cules	Molecules	,,	21	నీటియందు	వీటియందు
చుచున్నవి	చూపుచున్నవి	,,	25	కొనుచున్నవి	కొనుచున్నవి
సన	రసాయన				చంచలసూక్ష్మ
త్మ	పరమాణు				జీవులు
బొన్ని	సౌరొబొన్ని	90	6	యాహారముదు	యాహారమును
విస్కా	స్లోడోవిస్కా	91	20	బంతువుల	జంతువుల
ంతర్గతమై	శక్తినికల్గి	92	17	సృష్ఠి	సృష్టి
atedron	Tetrahedron	,,	,,	Nuceus	Nucleus
సపయోగించి	రస్మినుపయోగించి	96	13	నింక	నౌక
Spin	బీల్చి	97	24	సించును	పించుచు
Sync	కెరొటిన్	103	5	సర్నాసము	సర్గాసము
రెంగొటిన్)	(ప్రా$_2$(జేంతోఫిల్)	,,	15	యుండెడిదని	యుండెడివని
ప్రిప్తే	జణువులవి	105	8	క్లియోడిరై	ప్లియోడిరై
పెనో:ge-	Protiedege-	,,	24	క్లెమిడమోనా	క్లెమిడమోనా
రెప్లై	nous	106	6	కెమిడమోనా	క్లెమిడమోనా
ంవుది	సంయుక్తాణువిది	107	4	Zygoti	Zygote
[illegible]	గోలుపోయి తన	,,	6	మొక్కవరలో	మొక్కవలె
రక్తము తన		,,	8	సర్వమాన	సర్వసమాన
పాపును	జీవప్రాపు	,,	9	క్లెలిడామోన్	క్లెమిడమోనాస్
వాలులను	యానవాళలను	,,	10	Anisogany	Anisogamy
క	యిసుక	110	[illegible]	muclie	nuclie
ధను	నేర్పడెను			muclie	nuclie
	కర్హ			Poriferai	

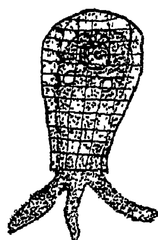
సాధారణముగా వర్షకాలము, మునుసుపట్టినరోజులు వీటి విస్తరణకు చాల అనుకూలములు. పడినచోట్ల విలింగరేణువులు మొలకలెత్తి చేతస్యూతము (Inter woven threads) గా చేయను. ఇవి పెంటలు, చెత్త, చదాడు మొదలైనవాటినుండి యాహారము నాస్వాదించుచు నభివృద్ధి బొందును. కొంతకాల మన్న కార్శ్వము (Vegitative body) వృద్ధిపొందిన తర్వాత కామకార్శ్వము (reproductive body) వృద్ధి నొందును. కుక్కగొడుగులయందు దీ యన్న కార్శ్వము చిక్కువడిన దారములతుట్టవలె యుండును. ఇది పెంటలలోపల వ్యాపించుచుండును, కొంత యాహారము నిల్వచేసిన పిదప కామకార్శ్యము (reproductive body) వృద్ధిబొందును. దీనినే ఫలశరీరము (fruit body) అని కూడ వాడుదురు. మొదట పెంటలమీద చిన్న బొడిపివలె యంకురించి, యది త్వరగా పైకెదిగి యొక గొడుగు మాదిరిగా తయారగును. ఈ గొడుగు క్రింద కేంద్రము లగాయతు పరిధివరకు క్రిక్కిరిసి సన్నని బద్దలు వ్యాపించియుండును (Gills). విలింగరేణువు లీ బద్దలనుండి యుత్పత్తి యగును. ఇంతకు మించిన వివరములు దీనిని గురించి జనసామాన్య మున కనవసరమనియు విసుగుబుట్టించుననియు నుద్దేశించి వదలివేయు చున్నాను. ఇంత సులువైన మార్గమున విస్తరింపగలవు గావున నివి ప్రపంచమందంతటను వ్యాపించియున్నవి. ఆ కారణమున ప్రాథమిక జీవులలో నివి యత్యున్నతస్థితిని బొందినవి. సుమారు 70,000 జాతులు ప్రపంచమంతటను వ్యాపించియున్నవి. నాచు జాతుల మొత్తపు సంఖ్య 14 వేలు. బేక్టీరియములు 12 వేలు. ఈ తరగతి యల్ప జీవులలో బూజుల పరిణామము అత్యున్నతముగా నున్నది. పరిణామముయొక్క ఘనతను కొలుచుటకు, ఒక తరగతి జీవులలో వివిధ జాతుల సంఖ్యయే యొక కొలతబద్దగా వర్తించును. వాటి లింగవిస్తరణలోని క్లిష్టవివరములుగూడ ఘనతను సూచించును.

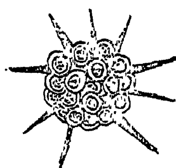
నీటిపసరులు, నాచులు, బూజులు, బేక్టీరియములు నివి యన్నియు గలసియే ప్రాథమికవర్గ మగుచున్నది. వీటినన్నిటిని గలిపి విభేదశాలా భూజము (Thallophyta) లని వాడుచున్నారు. థేలస్ అనగా ఒకే రకపు శాలలవలన నిర్మింపబడిన దేహము. పై వర్గమునకు జెందిన యన్ని జీవులలోను ఈ నిర్వచనము గోచరించును. శరీరములో నున్న జీవపదార్థశాలలు (Cells) జీవించుట కవసరమైన నీటిని బీల్చుట, ఆహారమును తయారుచేయుట, దానిని నిలువచేయుట, లింగ విలింగ విస్తరణలను సాగించుట మొదలైన కృత్యములన్నియు ప్రతి శాలవలన జరుగును. శాలలయందు ప్రత్యేకధర్మము లేర్పడియుండలేదు. అనగా కొన్నిశాల లొకపని (నీటిని బీల్చుట), మరికొన్ని యాహారమును తయారుచేయుట, యింకొకకొన్ని విస్తరణభారము వహించుట యను వివిధములైన కర్మలు విభజన పొందలేదు. శరీరములోనున్న యన్ని జీవశాలలు జీవించుట కవసరమైన యన్ని పనులు నిర్వర్తించుచున్నవి. అందుచేత నిట్టి జీవులను ప్రాథమికజీవులుగా పరిగణించవలసియున్నది. దేహనిర్మాణములో విశేషత లేకపోవుటేగాక లింగవిస్తరణలోగూడ తగినంత రక్షణ యేర్పడలేదు. లింగరేణువులు నిరాధారముగా నీటి లోనికి పంపబడుచున్నవి. శుక్లరేణువులు కొన్నివందలు నిర్మింపబడినను రక్షణకు విశేష యేర్పాటులు లేనికారణమున శోణితరేణువులను జేరలేక యనేకములు నశించుటకు సావకాశమున్నది. వాటి సమాగమానంత రము కలుగు ద్విగుణిగూడ స్వల్పరక్షణ గలది. అట్టివి యనేకములుగా నశించుట కెక్కువ సావకాశమున్నది. ఇంతియగాక యన్నకార్యా మందున్న జీవశాలలయందెల్ల ఏకగుణ గుళికలే యుండును. ద్విగుణ గుళికలు (Diploid muclie) ద్విగుణియందుమాత్రమే యుండి కొలది కాలము విశ్రాంతితీసికొనిన పిదప హ్రస్వవిభజనకు లోనయి, ఏకగుణ గుళికలు (Haploid muclie వచ్చుచున్నవి. వీటియం దెక్కువ

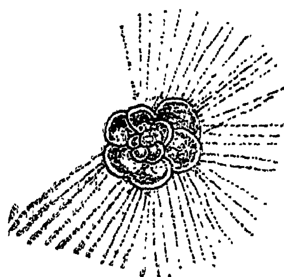
కాలము నివసించు దేహమంతయు ఏకగుణముగానే నిర్మింపబడుచున్నది. పై కారణములనుబట్టి యాత్మరక్షణ పరికరములుగాని, ప్రబలవిస్తరణకు కావలసిన ఏర్పాట్లుగాని వీటియందు తక్కువగా నుండుటచేత వీటిని ప్రాథమికజీవులుగా నెన్ని తక్కిన క్లిష్టసంస్కారములు గల భూజములన్నియు వీటినుండి పరిణామరీత్యా వచ్చినవని యూహించుచున్నారు. ఈ రకపు భూజములు 85000 జాతులు 60 కోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వ ముత్పత్తియైన ట్లూహింపబడుచున్నది.

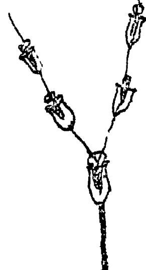
ఏమీబా : (28వ పటము చూడుడు) ఇది యొక చిన్న ఏకశాలా క్రిమి. జంతు సృష్టికి ప్రాథమికజీవి. దీని శరీరమునకు చుట్టును ఆవరణ గోడ లేదు. ఆ కారణమున నందున్న జీవపదార్థము నలువైపులకు ప్రాకును. దీనిమధ్య యొక గుణగుళిక మాత్ర ముండును. దీని శరీరమందు సంకోచ Contractile), వ్యాకోచ (Expandable) సమర్థత గలిగిన ఖాళీప్రదేశము లుండును. అందొకటి ఆహారావకాశము, రెండవది బహిష్కరణావకాశము. ఇది చిన్నజీవియైనను ఆహారస్వీకరణ ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాసము లందును, బహిష్కరణ క్రియలందును పెద్ద జీవులవలె నెరవుచున్నది. పై క్రియలు పెద్ద జంతువులలో క్లిష్టావయవముల ద్వారా జరుగును. ఆ క్రియలే స్వల్పముగా సంకుచితమైన యంగములద్వారా నిది జరుపుకొనుచున్నది. ఒక ఆహారకణము సన్నిహితమైనప్పు డీ జీవి దానిని చుట్టుముట్టును. ఆ పదార్థమును లోనికి లాగుకొనిన పిదప నాహారావకాశ మేర్పడును. జీవపదార్థము వలన లోనున్న యాహారము జీర్ణమగును. అప్పు డేర్పడు మలినపదార్థములు మెల్లగా బహిష్కరణావకాశమును జేరి క్రమముగా యావలకు గెంటివేయబడును. దీని సంతానోత్పత్తి ద్విఖండ విధానమున జరుగుచున్నది. గుణగుళిక (Nucleus) తో సహా ఈ శరీరము రెండు భాగములుగా విభజింపబడి రెండు స్వతంత్రజీవు లేర్పడు చున్నవి. ఇందు

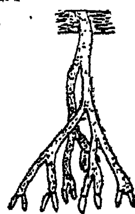
లింగభేద మేర్పడలేదు. అందుచే సృష్టికి ప్రాతిపదికలో లింగభేదము లేనట్లు తెలియుచున్నది. ఈ జీవియందు సహజముగా నశించు పదార్థము లేదు. క్వాడ్రులా, రోటల్లా, ఫోలియాకా, మైక్రాగ్రోవియా, సైఖోస్ట్రైఖా (37 న పటము చూడుడు) జీవులు వివిధ రకములైన కవచముల నేర్పరచుకొనియున్నవి. ఈ కవచములు కొన్ని ఎమీబాలు ఆత్మసంరక్షణకై యేర్పచ్చుకొనగలిగి ప్రస్తుతము ఎమీబాజీవికి భిన్నముగా కన్పించుచున్నవి. ఈ పరిణామము కాలానుగుణ్యముగా జరిగియున్నది. వీటికంటె పరిణామోన్నతము కలిగినది "పెరమాసియమ్" (32న పటముచూడుడు.) ఇది స్లిప్పర్ ఆకారముగానుండును. దీని పరిమాణము $\frac{1}{4}$ మిల్లిమీటర్ ఉండును. నగ్నదృష్టికిగూడ తెల్లని చిన్న యణువుగా కన్పించును. ఎమీబా వలె గాక నిది నియమితాకారము గలది. దీని శరీరమం పంతటను సన్నని రోమము లుండును. ఇవి గమనమునం దుపయోగపడును. దీనికి దూర్ఘమైన నోరు గలదు. విసర్జనకు బహిష్కరణావకాశములు రెండు గలవు. దీని శరీరమధ్యమందున్న ఒక పెద్ద గుళిక శరీరకార్యములను, మరియొక చిన్న గుణగుళిక సంతానోత్పత్తిని జరిపించుచుండును. ముఖ్యముగా నీజీవి ద్విఖండవిధానము నేయవలంబించుచుండును. ఒక్కొక్కప్పుడు రెండు పెరమీసియములు సన్నిహితములై వాటి గుణగుళికలను మార్చుకొనును. ప్రతిదానియందును రెండు గుణగుళికలు తయారగును. అందొకటి స్థిరమైనది. దానిని స్త్రీ గుణగుళికగా భావించవచ్చును. రెండవది చలనసామర్థ్యము గలది. దీనికి పురుషత్వ మారోపింపవచ్చును. గుణగుళికల మార్పునం దీచలన గుళికలు ఒకదానినుండి మరియొకదానిలోనికి ప్రవేశించి, యిందున్న స్థిరగుళికలతో మిశ్రమమగును. ఆ విధమున నేర్పడిన ద్విగుణగుళికలు ఒక హ్రస్వవిభజన, తదుపరి రెండు సూక్ష్మవిభజనలను బొంది తత్పర్యవసానముగ 8 పెరమీసియము లేర్పడును. జీవితప్రక్రియలు

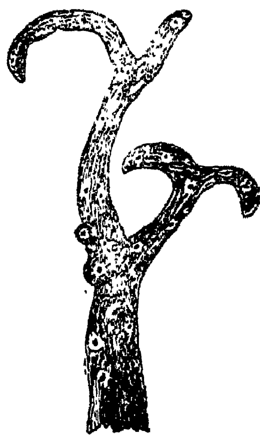

క్వాడ్రులా QUADRULA


మైక్రోగ్రోమియా సోషియేలిస్ MICROGROMIA SOCIALIS


రోటల్లా ROTALLA


పోలియాకా POLYOECA


స్టిఖోట్రిఖా STICHOTRICHA


సామోక్లిమా PSAMMOCLEMA

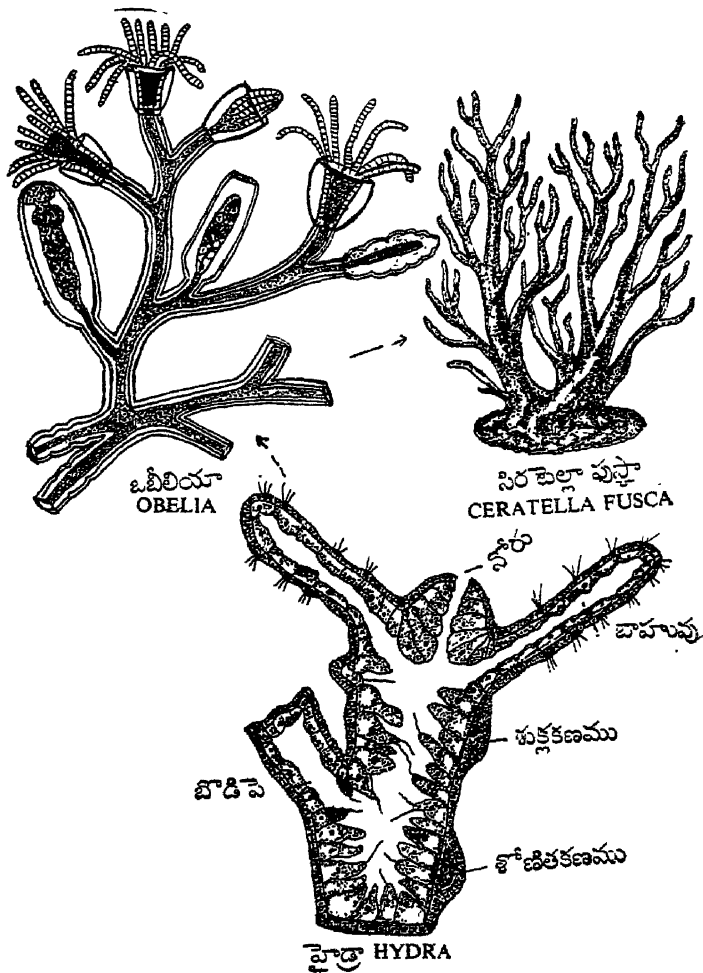
37 వ పటము : ఏకకోసిక జంతువులనుండి పరిణామ శాఖలు

38 వ పటము : శాఖోపశాఖలుగా పెరుగు నొక స్పాంజి

పరిశీలించినచో నియమితాకారము, సంరక్షణరోమములు, నోరు మొదలైనవి కల్గియుండుటచేత ఎమీబాకంటె నీ జీవి పరిణామోన్నత మును బొందియున్నట్లు వ్యక్తమగుచున్నది.

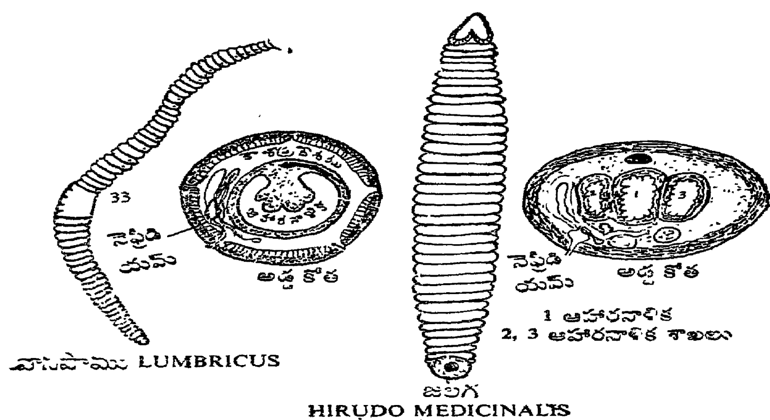
బహుకోశికాజీవులు (Poriferai)

'పోరిఫెరే' అనువర్గమునకు జెందిన బహుశాలాజీవులు స్పాంజిలని పిలువబడుచున్నవి. ఇవన్నియు నొకచో స్థిరముగా నతుకుకొని, శాఖోపశాఖలుగా పెరుగుటచేత వృక్షజాతులను బోలియుండును. ఉదాహరణకు, 1. సైకోన్, 2. సెమోక్లిమా (38 వ పటము చూడుడు). ఒలింతస్సులను తీసుకొనవచ్చును. వీటిశరీరము కొన్ని వేల ఎమీబాలనంటి జీవశాలలవలన గొట్టములు నిర్మింపబడి అవి శాఖోప శాఖలుగా బెరుగును. పరిధిలోనున్న జీవకణములు లోపలనున్న వాటి కంటె భిన్నముగానుండును. ఈ జంతువులు ఇసుకకణములకు సేకరించి తమ శరీరమం దిముడ్చుకొని పుట్టల మాదిరిగా బెరుగును. కొన్నిటి యందు స్పాంజిపీచువలన నసిపంజర మేర్పడును. వీటియందు సంతానోత్పత్తి విలింగరీతిగను, లింగసమాగమము వలనను గూడ జరుగును. విలింగవిధానమునందు బాగుగా బెరిగిన యొక స్పాంజిశాఖ నుండి యొక చిన్నబొడిప ప్రవృద్ధమగును. ఇది పెద్దదియైనపిదప, ఉత్పత్తిస్థానమునుండిరాలి నీటిలో తేలుచుండును. అలా తేలుటలో నొక బండకు తగిలినచో దానికి క్రమముగా యతుకుకొనిపోయి స్పాంజిగా బెరుగుట కారంభించును. ఈలాంటి చిన్న బొడిపెలు ఒక్కొక్క స్పాంజినుండి కొన్నివందలు తయారయి కొంతకాలము నీటిపైన తేలుచుండి, యూపైన నతుకుకొని, తిరిగి స్పాంజిలుగా నెదుగుట కారంభించును. ఈ రకపు అభివృద్ధి వృక్షజాతులలో నెక్కువగానుండి యితరజంతువులలో చాల అరుదుగా కన్పించు



39 వ పటము :

మధ్యావకాశ జీవులు (Coelenterata)



40 వ పటము :

ఎనిలిడా (Annelida)

ఒబీలియా (39 వ పటము చూడుడు) యనునది దీనికంటె పరిణామోన్నతము గలది. ఇది నగ్నదృష్టికిగూడ గోచరించును. అనేక శాఖోపశాఖలుగల్గిన చెట్టువలె నిది యొకచో పాతుకొని పెరుగుచుండును. దీని శరీరమును పరిశీలించిచూడ నిది యనేక హైడ్రాజీవుల సముదాయమని తోచును. దీనియం దాహారస్వీకరణము, ఉత్పత్తి విధానము హైడ్రాలోవలెనే యుండును. ఒబీలియానుండి విలింగ విధానమున మెడుసాలు తయారయి, నీటిలో విడువబడి కొంతకాలము జీవించిన పిదప, శుక్ల శోణిత లింగకణముల నుత్పత్తిజేసి నీటిలోనికి వదలును. ఈ కణములు నీటిలో కలసి ద్విగుణియేర్పడి, దానినుండి ఒబీలియాకోలనీ వచ్చును. ఈజాతి జీవులు ఎమీబాలాంటి ఏకశాలా జీవులసముదాయమువలన పరిణామమునొందినవనుట సులభగ్రాహ్యము.

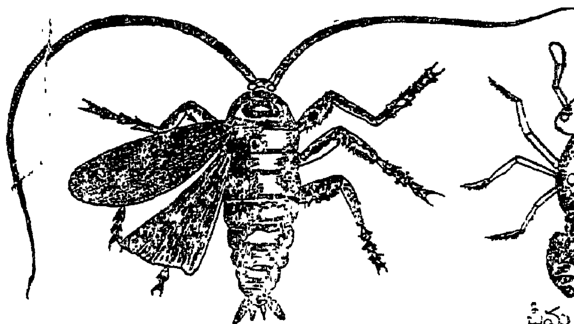
ఎనిలిడా (Annelida)

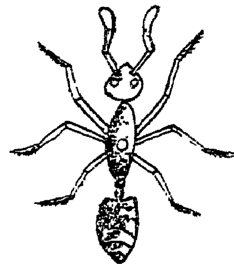
ముందు వివరింపబడిన ప్రోటోజోవా సిలింటరేటా తరగతుల జీవులలో చూచుటకు కండ్లుగాని, వినుటకు చెవులుగాని, రుచి చూచుటకు నాలుకగాని ప్రత్యేకముగా నేర్పడి యుండలేదు. శరీరావయవ నిర్మాణములోగూడ హృదయముగాని, రక్తప్రహతిగాని, నరముల సముదాయముగాని, ఊపిరితిత్తులుగాని యేర్పడి యుండని కారణమున నివి పరిణామమార్గమునందు ప్రాథమికదశలో నున్నవని చెప్పవబసి యున్నది.

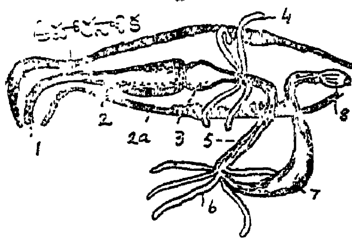
జలగ, వానపాము (Earth worm), సర్ప్యులిడ్ (Serpulid) అను జీవులు 'ఎనిలిడా' వర్గమునకు జెందినవి. వీటి శరీరము పొడుగుగా నుంగరముల సముదాయమై యుండును. ఒక్కొక్క దానియందు 100 మొదలు 120 వరకు నుంగరము లుండును. ఈ తరగతి జీవులన్ని

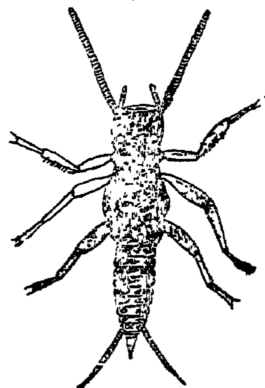
టను పార్శ్వములందు అవయవానురూపము (Bilaterally symmetrical condition) కల్గియున్నది. వీటియందు చర్మములో మూడు భాగములు గలవు. వీటిని ఉపరి, మధ్య, అంతరభాగములని వాడ వచ్చును. శరీరమందంతటను చర్మముక్రింద నొక యవకాశముండును. దీనిని సిలోమ్ అందురు. వీటియందు గల యాహారనాళికముఖమువద్ద నుండి శరీరముచివరవరకు వ్యాపించియుండును. ఈ నాళికయందు ప్రథమమున నోరు, పిమ్మట గళము, దానితరువాత 'గిజార్డ్' అను భాగము కల్గియుండి, మిగిలినది పేగుగా వర్తించుచున్నది. పేగు కడపటిభాగము గుదముగా తెరువబడియుండును. ఈ జంతువులు ప్రత్యేకమైన చలనావయవములు (Lumbicus), బహిష్కరణావయవములు, రక్తము ప్రవహించు గొట్టములు, సూక్ష్మమైన మెదడు, దాని ననుసరించి నాడీతంతులు గల్గియుండుటచేత సిలింటరేటా తరగతి జీవుల కంటె నత్యంత పరిణామోన్నతమును గల్గియున్నవి. ఇవి స్త్రీపురుషావయవములు రెంటిని కల్గియుండును. కాని యుత్పత్తిక్రియయందు, రెండు సమాగమించి, యొకదాని శుక్లకణములను మరొక దాని కందించును. తదుపరి ద్వాగుణు లేర్పడి, అవి క్లైటెల్లమ్ అను నుంగరమున జేరి యీవలకు వచ్చును. తరువాత ఒక్కొక్క ద్వాగుణి ఒక్కొక ఏలుగుపాముగా తయారగును.

(Arthropoda) ఆర్థ్రోపోడా గొలుసుకట్టుజీవులు. బొజ్జింక, రొయ్య, తేలు, జెర్రి, చీమ, దోమ, యీగ, పేను శీతాకోక చిలుకలు మున్నగు కీటకములన్నియు నీ తరగతిలోనివి. (41 వ పటము చూడుడు). మిగత యన్నిజీవులసంఖ్యకంటె నీ తరగతి జీవులసంఖ్య యనేకరెట్లున్నది. వీటి యందుగూడ పార్శ్వ అవయవానురూపత (Bilateral symmetry) కలదు. వీటియందు ఎనిలిడాజాతి జంతువులలోలేని కొన్ని జ్ఞానేంద్రియము లంకురించినవి. చూచుటకు కండ్లు, స్పర్శజ్ఞానమునకు యిరుకైన











ఆహారనాళికలోని భాగములు 1 నోరు 2 యీసొఫేగస్ 2a క్రాప్ 3 గిజ్జార్డ్ 4 కొల్లిటీరియల్ గ్లాండ్సు 5 మిడిగట్ 6 మాల్ఫిఘియన్ ట్యూబ్సు 7 యింటస్టిన్ 8 రెక్టమ్

41 వ పటము :

ఆర్త్రోపొడా (Arthropoda)

కొరడాలవంటి మీసములు, నాలుక, పండ్లు మొదలైనవి కల్గియున్న నోరు, వేగముగా చలించుటకు కాళ్ళు, రెక్కలు మొదలైన యవయవము లభివృద్ధిజెందినవి.

వీటి శరీరమును తల, మొండెము, ఉపమొండె మను మూడు భాగములుగా విభజింపవచ్చును. తలయందు నోరును, యితర జ్ఞానేంద్రియములును గలవు. మొండెమం దడుగుభాగమున మూడుజతల సంపూర్ణముగా పెంపొందిన కాళ్ళున్నవి. ఈ కాళ్ళు గొలుసుకట్టుగా నుండును. ప్రతికాలును తొడతో ప్రారంభమై యైదుభాగములుగల్గి సంయుక్తముగా నుండును. (41 వ పటము చూడుడు). కొన్నికీటకము లలో నీ మొండెము నాశ్రయించుకొని యిరువైపుల పైభాగమున రెక్కలుండును. ఉపమొండెమునందు పొట్ట, దానిచివర గుదము, మూత్రాశయవము ఉండును.

వీటియందు పట్టుకొనిన యాహారమును చక్కగా నమలి చిన్న చిన్న తునుకలుచేసి గొంతులోనికి పంపించుటకు నాలుకయును, మేండిబుల్స్ అను పండ్లును గలవు. అలా స్వీకరింపబడిన యాహారము గళము దాటి, క్రమముగా యీసాఫేగస్, క్రాప్, గిజ్జర్డ్, మిశెంటిరాన్, యిలియమ్, కోలన్, రెక్టమ్ అను నాహార గొట్టముల వివిధ భాగముల ద్వారా నడిచి, గుదమునుండి యావలికి నెట్టివేయబడును. క్రింది భాగమున శ్వాసక్రియ కుపయోగించు గొట్టములు శాఖోపశాఖలుగా విస్తరించియున్నవి.

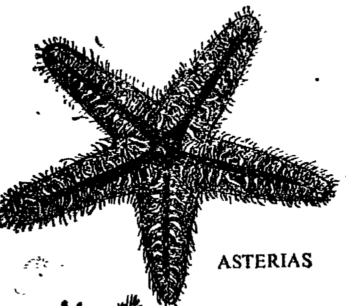
ఈ తరగతి జీవులందు, ఎనిలిడా తరగతి జీవులవలె గాక స్త్రీపురుష వివక్షత గలదు. వీటియందు రక్తప్రసారము నాళములగుండా జరుగుట లేదు. పధుమూడు చిన్నచిన్న గదులనుండి రక్తప్రహాతి నడుపబడుచుండును. నాడీమండలము ఎనలిడాలోవలె రెండునాడులు

సమానాంతర సరళరేఖలవలె నొక యుంగరము లాంటి మొదటనుండి సాగుచున్నది.

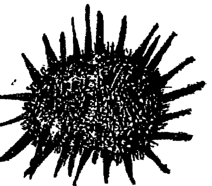
వీటియందు విలింగ ఉత్పత్తి విధానము కన్పట్టదు. దీనినిబట్టి పరిశీలింపగా విలింగోత్పత్తి విధానము ప్రాథమిక మని తెలియుచున్నది. పరిణామమార్గమున రాను రాను ఇది విసువ బడినది. సలింగ విధానము నందు స్త్రీ, పురుష సమాగమము జరిగి తత్పర్యవసానముగ నొక చిన్న సంచివంటి కక్ష్యాక ఉత్పత్తి యగుచున్నది. ఈ కక్ష్యాను నందనేక స్రగుణు లుండును. ఒక్కొక్క స్రగుణి చివర ఒక్కొక్క బొజ్జింకగా నభివృద్ధి జెందును. ఈ యభివృద్ధి కక్ష్యాక లోపలనే జరిగి పూర్తిగా పెరిగిన బొజ్జింకలు ఈనలను బయల్పడును. ఇంతవరకును వర్ణింపబడిన జీవులన్నియు వెన్నెముక రహితములు (Invertebrata). వీటినుండి పరిణామరీత్యా వెన్నెముక సహితములైన జంతువు లంకురించినవి.

ఆర్థ్రోపొడా తరగతికంటె పరిణామోన్నతి మున్నను లేకపోయినను, ఇతరమార్గములద్వారా పరిణామమునుబొందిన జీవులు గలవు. వీటిలో ముఖ్యమైనవి: (1) ఎకినోడెర్మేటా (2) మొలుస్కా (44 వ పటము చూ.) ఇందు మొదటితరగతి జీవులను నక్షత్రమీనులు (Star fishes) అందురు. సామాన్యముగా సముద్రములో కన్పించునవి (1) నక్షత్రపు చేప, (2) సముద్రపు దోసకాయ, (3) సీ ఆర్చిన్, (4) ఫెదర్ స్టార్స్ (పటము 42, 43 చూడుడు).

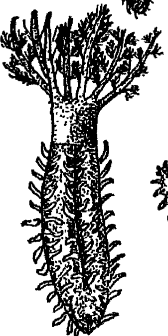
వీటియం దన్నిటను వస్తులావయవానురూపత (Radial symmetry) యుండును. శరీరమందు పెద్ద యవకాశ మన్నిటికిని ఉండును. ఈ జాతి జంతువులన్నియు సముద్రమందే యుండును. కాల్షియమ్‌తో నిర్మింపబడిన యస్థిపంజర మన్నిటికిని కలదు. నాడీమండలము, రక్తప్రసరణ మండలము, చలనావయవములు వీటియందు పూర్తిగా పెంపొంది



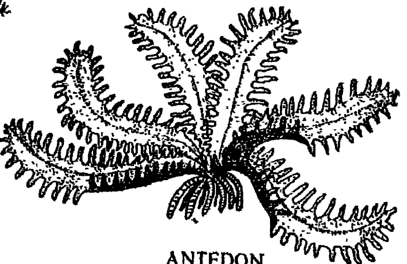
ASTERIAS



SEA URCHIN



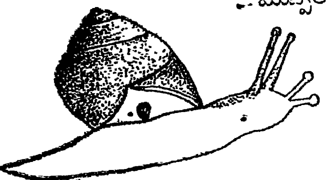
CUCUMARIA
(సముద్రపు దోసకాయ)



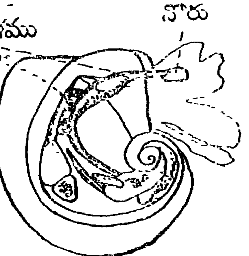
ANTEDON

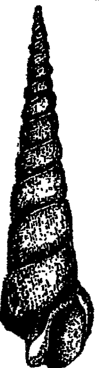
42 వ పటము :

నక్షత్రపుచేపలు (Eichinodermata)

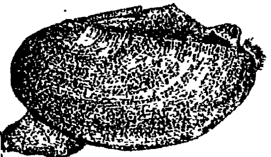


నత్తగుల్ల HELIX SP.





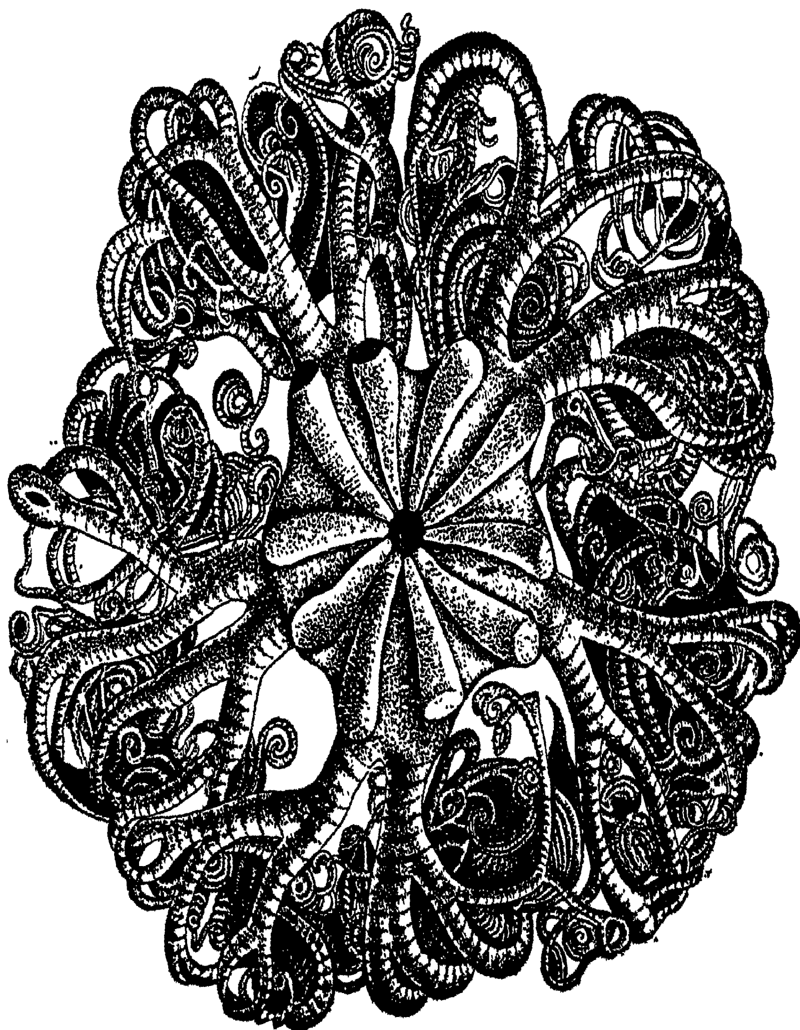
టెరిబ్రా అక్యులేటా
TEREBRA OCULATA



ఆల్చిప్ప
ఎనొడొంటా ANODONTA

44 వ పటము :

నత్తగుల్ల తరగతిజీవులు (Mollusca)



43 వ పటము :

ఏష్ట్రోఫైటాన్ (Astrophyton).

యున్నవి. ఉత్పత్తివిధానము పూర్తిగా సలింగవిధానమై యున్నది. విరిగిపోయిన తమ యే యంగమునైనను తిరిగి యచిరకాలములో పూర్తిచేసుకొను శక్తి ఈ తరగతి జంతువులకు మిక్కుటముగా గలదు. తమ శత్రువుల కండకుండ పారిపోవుటకు తగిన చలనాంగములను, అట్లు వీలుకానిచో ప్రతిఘటించి యెదుర్కొనుటకు తగిన యనయవ శక్తిని కలిగియున్నవి.

2. మొలస్కా (Mullusca) నత్తగుల్ల తరగతి. (44 వ పటము చూడుడు.) వీటి కుదాహరణముగా నత్తగుల్లలను, ఆలిచిప్పపురుగు లను, శంఖపు పురుగులను, గవ్వపురుగులను బేర్కొనవచ్చును.

ఈ తరగతిజీవు లన్నిటికిని కేల్షియమ్ కార్బనేటుతో తయారు కాబడిన గుల్ల యుండును. ఆలిచిప్పలందు రెండు సమానములైన చిప్పలమధ్య మెత్తని శరీరముగల జంతువు జీవించుచుండును. ఇది మంచినీటిలో మాత్రమే పెరుగగలదు. సముద్రములో పెరుగువాటికి చిత్ర విచిత్రములైన గుల్ల లుండును. శంఖములు, గవ్వలు మొదలైనవి సముద్రములోనే ఉండును. వీటియం దమూల్యమైనది ముత్యపు చిప్ప జీవి. ఇది ఆలిచిప్పలజాతికి జెందినది. విధివశమున దీని శరీరము లోనికి నొక యిసుక రేణువుపడినప్పు డది ముత్యమును నిర్మించుట కారం భించును. ఒక ముత్యమును నిర్మించుటకు సుమారు 6 లగాయితు 8 సంవత్సరములవరకు పట్టును. వీటికి చిన్న రంధ్రమువలె నోరు మధ్యగా నుండును. నోరువెంబడి సన్నమైన గొంతుక యుండును. గొంతుక దాటినపిదప వంకరగానున్న పొట్టయు, దాని వెనుక సన్నని వంకరలు తిరిగిన పేగును ఉండును. పేగుచివరభాగము గుదముగా వర్తించును. శరీరము లోపలిభాగమున రెండుజతల 'గిల్సు' (మొప్పలు) ఉండును. వీటి సహాయమున నీటిలో లీనమైయున్న ప్రాణవాయువును

గ్రహించి యుచ్ఛ్వాసక్రియను జరుపుకొనుచుండును. వీటికి మూత్రమును తయారుచేయు కిడ్నీలు కలవు. రక్తప్రవాతికి కావలసిన హృదయము, దాని ననుసరించి శాఖోపశాఖలుగా నాళములు నుండును. హృదయమునందు ఒక 'వెంట్రికల్' (జఠరిక) అనునది, దానిపైన రెండు 'ఆరికిల్స్' (కర్ణికలు) అను గదులు ఉండును. గిల్సులో పరిశుభ్రపడిన రక్తము హృదయములోనికి వచ్చి, అచ్చటనుండి యితర భాగములకు ప్రవహించుచుండును. కాని యపరిశుద్ధరక్తము గూడ హృదయమునకు ప్రవహించుటకు సావకాశమున్నది. అందుచేత మిశ్రమరక్తమే హృదయమునుండి తదితరాంగములకు పంపబడుచుండును. నాడీమండలము గొంతుకవద్దనుండి ప్రారంభమై శరీరమందంతటను వ్యాపించును. నాడీమండలము ముఖ్యముగా రెండు నరదారములు సమానాంతరములలో వ్యాపించుటవలన సంఘటింపబడుచున్నది. వీటిననుసరించి యందందు పెద్దపెద్ద ముద్దలుగా నరముల పదార్థముండును. అట్టి ప్రదేశములను గేంగ్లియా లందురు. ఇంద్రియములన్నియు మిక్కిలి అల్పశక్తియుతము లైనవి. చూచుటకు కండ్లుగాని, వినుటకు చెవులుగాని యేర్పడియుండలేదు. కొద్దిపాటి స్పర్శజ్ఞానము మాత్రము వీటికి కలదు. అందుచేత నొక నత్తగుల్లలోని పురుగు ప్రాకుచున్నప్పుడు మన మేదైన పుల్లతో దానిని తాకినచో, నది వెంటనే ముడుచుకొని తనగుల్లలోనికి పోయి కవాటమును బంధించుకొనును. చుట్టును ఉండు గుల్ల లోపలి జంతువును శీతోష్ణాదులనుండి కాపాడుటే గాక శత్రువులకుగూడ యభేద్యమైయుండును. దీనినిబట్టిచూడ ఈజాతి జంతువులకు ఆత్మరక్షణజ్ఞాన మెక్కువగా నభివృద్ధిజెందియున్నదనుట యతిశయోక్తిగాదు.

వీటియందు స్త్రీ పురుష భేద మున్నది. స్త్రీగుల్లలోని జీవియందుగల శోణితకణములు క్లోవకాలోనికిచేరి యచ్చట శుక్లబీజములతో

కలసి ద్విగుణములేర్పడును. ఆ ద్విగుణములు గిల్సులోనికి మెల్లగా జరిగి యభివృద్ధిపొందును. శిశునిర్మాణము పూర్తియైన పిదప నీటిలో విడువబడును.

ఇంతవరకు వర్ణింపబడిన జంతుతరగతులలో వెన్నెముక యెంత మాత్రము లేదు. కనుక నాతరగతి జంతువులను వెన్నెముక రహిత ములు (Invetribrata) అని యందురు. ముందు విపులముగా వర్ణింప బడిన వృక్షజాతులు (Thallophyta) యీ వెన్నెముక రహితములైన జంతుతరగతులు, సుమారు నలభై కోట్ల సంవత్సరములకు పూర్వమున్న జీవసృష్టిలోనివి. అప్పుడు వీటికంటె క్లిష్టమైన జీవులు లేనేలేవు. ఈజంతు వృక్షజాతుల పరిణామమువలన, వీటికంటె క్లిష్టమైనవి, ఆత్మరక్షణజ్ఞాన మధికముగా గలవి, జీవధర్మమును నిర్వర్తించుటలో యెక్కువ కౌశ లము గలవి యైన జీవు లుద్భవించినవి.

సైలూరియన్, డెవోనియన్ మహాయుగములు

ఈ మహాయుగములు ఆర్కైయిక్ మహాయుగములోని యంత్య భాగములు. వీటిపరిమితి సుమారు పదికోట్ల సంవత్సరములు. నవీన కాలమునకు నీ రెండు యుగములు ముప్పదికోట్ల సంవత్సరముల వెనుకటివి. నలభైకోట్లసంవత్సరములకు పూర్వము ప్రారంభమై, ముప్పదికోట్లసంవత్సరములకు పూర్వము ముగిసినవి. వీటికి పూర్వము అనగా ఆర్కైయిక్ మహాయుగ పూర్వభాగమున జీవసృష్టియందు నాచుజాతులు (Thallophyta) ను, జంతుసృష్టిలో వెన్నెముక రహి తము (Invertibrata) లును మాత్రమే భూమండలముమీద నుండె డివి. సైలూరియన్, డెవోనియన్ మహాయుగములలో బెల్లులు, పీచులు లాంటి మొక్కజాతులును, జంతు సృష్టిలో వెన్నెముక గల్గిన చేపలు మొదలైన జంతువులును ఆవిర్భవించినవి.

జెల్లులు (Liver worts) పీచులు (Mosses):

పై రెండుజాతుల మొక్కలనుకలిపి బ్రైయోఫైటా (Bryophyta) అని వాడుదురు. సముద్రమట్టమునకు, రెండువేలయడుగుల యెత్తుగల కొండ లోయలలోను, అంతకుమించిన యెత్తుగల ప్రదేశములలోను, నీ జాతులు విరివిగా పెరుగుచుండును. ఎల్లప్పుడు నీరు, తేమ, నీడ గల్గిన ప్రదేశములలో నివి ప్రబలముగా పెరుగును.

ఇందు మార్కేన్షియా (Liver worts) కాలేయ మూలికలలోనికి, ఫునేరియా యను పీచుజాతి (Mosses) మొక్కలలోనికి జెందును. వీటియందు స్వరూపభేదములు కొన్నియున్నను నివి బహుసన్నిహితము లైనవి. ఒకమొక్క స్వేచ్ఛగా జీవించవలెనన్న దానికి ముఖ్యముగా కావలసినవి మూడు జీవితక్రియలు: 1. నీరును పీల్చుట 2. ఆహార మును తయారుచేయుట 3. ఎక్కువగా నుత్పత్తి చేయబడిన యాహారమును దాచుకొనుట. ఇంతకుపూర్వము వర్ణింపబడిన నాచు జాతులలో (Thallophyta) నీ మూడు పనులు శరీరమందుగల ప్రతి శాలయు చేయును. ఇందొకపని కొన్నిభాగములు, మరొకపని యితర భాగములు నిర్వర్తించవలయునన్న నిషేధముగాని శరీరాంతర్భాగము లలో చేయవలసిన పనుల నిర్ణయము (Division of labour) గాని లేదు. సూర్యరశ్మివలన ఆహారము తయారుచేయు శాలలే యవసర మైనచో నీటిని బీల్చుట, ఆహారమును దాచుట మొదలైన క్రియలు జరిగించుచున్నవి. ఇట్టివి పరిణామమునుబొంది కాలేయమూలికలు గాను, పీచుజాతులుగాను మారినవి. క్రమముగ వివిధశరీరభాగము లలో ప్రత్యేకపుపనులు నిర్ణయింపబడినవి: 1. నీటినిబీల్చు భాగము వేరు. 2. ఆహారమును నిర్మించుభాగము ఆకు 3. ఆహారమునుదాచు భాగము కాండము. బ్రైయోఫైట్సునందు దీ మూడుభాగములు

నేర్పడుటచేత నివి థాలోఫైటా కంటె పరిణామోన్నతము గలవని చెప్పవలసియున్నది.

కాలేయ మూలికలలో మొక్క నవారుబద్ధి, రిబ్బను మొదలైన వాటివలె సాగుచు, రెండు రెండు శాఖలుగా విడిపోవుచు పెరుగును. మొక్కకు పైభాగమునం దంతటను హరితద్రవ్య ముండుటవలన ఆకు మాదిరిగా నాహారమును తయారుచేయును. దీని క్రింద పొరలలోని శాలలయందు హరితద్రవ్యము క్రమముగా తగ్గి, యింకను దిగువను పూర్తిగా లేకుండును. అటువంటి శాలలలో నధికముగానున్న యాహారము దాచబడును. ఈ ప్రదేశమునుండి సన్నని దారములవంటి వేళ్ళు నేలమీదకు వాలును. ఒకశాల దళసరి మాత్రమే గలది గావున వీటిని 'రైజోయిడ్స్' అందురు. వాస్తవమునకు ఈ వ్రేళ్ళుచేయు 1. నీటినిపీల్చుట 2. భూమిలోవాటు కొనుట అను రెండుపనులను చేయుచుండును. ప్రత్యేకించి దీనికి కొమ్మ యనునది యేర్పడలేదు. మొదలు, లేక కొమ్మయొక్క పని ఆకులకు నాధారమై యుండుట, రెండు అధికాహారమును దాచుట. ఈవిధమైన విభాగమునందు ఫునేరియా దీనికంటె నొక మెట్టధికముగానున్నది. దాని యందు భూమిలోపలవేళ్ళు (Rhizoids), పైన మొదలులాంటి సన్నని కాండము, యీ కాండము నాశ్రయించుకొని యన్నివైపులను చిన్న చిన్నయాకులు గలవు. మొక్కయొక్క శరీరము ఈ విధముగ ముఖ్యమైన విభాగములను బొందుట కిదియే ప్రాతిపదిక. దీనినే కార్మిక విభాగము (Divsion of labour)అని చెప్పుదురు. (45వ పటము చూడుడు.)

సంతానోత్పత్తివిధాన మీరెంటియందు నించుమించుగా నొకే రీతి నున్నది. ఆకుపచ్చగానుండి, యాహారము నుత్పత్తిజేయుగల శరీరము రెంటియందును ఏకగుణగుళికలచేత (Haploid nuclie)

నిర్మింపబడినది. లింగకణముల నుత్పత్తిచేయును గనుక నీ శరీరమును సలింగశరీర (Gameto Phyte) మందురు. ఒక్కొక్కకొమ్మ యొక రకపు లింగరేణువులను తయారుచేయును. శోణితరేణువులు కూజాలాంటి (Archegoria) పెరుగుదలలయం దొక్కటిగా నుండును. ఈ కూజాలు మాత్రము గుత్తులు గుత్తులుగా నుండును. శోణిత రేణువు ఒక గుణగుళికను (Nuclues), దానిచుట్టును జీవపదార్థము మాత్రము కల్గియుండును. అట్టిది కూజాకు అట్టడుగు భాగమున నుండును. కూజాయడుగుభాగము దళసరిగానుండును. ఈ భాగమును 'కుబ్జము' (Venter) అనవచ్చును. దీనిపైన సన్నని గళము (Neck) ఉండును. ఒక్కొక్క కూజాకు కుబ్జభాగములో శోణితరేణువు, దానిపైన కుబ్జగళ (Ventral canal cell) గుళిక, వాటిపైన గళ ప్రదేశములో 6 మొదలు 8 వరకు గుణగుళికల సహితమైన శాలు ఉండును. (45 వ పటము చూడుడు).

మరికొన్ని కొమ్మలమీద శుక్లరేణువులను తయారుచేయు పీపాలలాంటి పెరుగుదల లుండును. ఈ పీపాలను (Antheridia) అందురు. ఒక్కొక ఏంతెరిడియమునం దనేకవందల శుక్లరేణువులు తయారగును. శుక్ల రేణువున కొక గుణగుళిక సన్ననై వంకరగానున్న జీవపదార్థము, దాని కొనయందు రెండు మీసములు ఉండును. ఏంతెరిడియము పైభాగ మున టోపీలాంటి కప్పు దాని పక్వదశలో మెత్తబడి నశించిపోవును. అంతట లోనున్న శుక్లరేణువులు నీటిలో మీసముల సహాయమున నీదుకొనుచు బయటబడి కుజాలవైపు ప్రయాణము చేయును. అప్పటికి గళమునందున్న గుణగుళికలు నశించిపోయి, శుక్లరేణువునకు నిరాటంక మైన మార్గ మేర్పడును. కూజాగళము ద్వారా శుక్లరేణువు ఈదుకొనుచు వచ్చి శోణితరేణువుతో నైక్యమగును. శుక్లశోణిత గుణగుళికలు రెండు కలిసి యొక పెద్ద గుణగుళిక యగును.

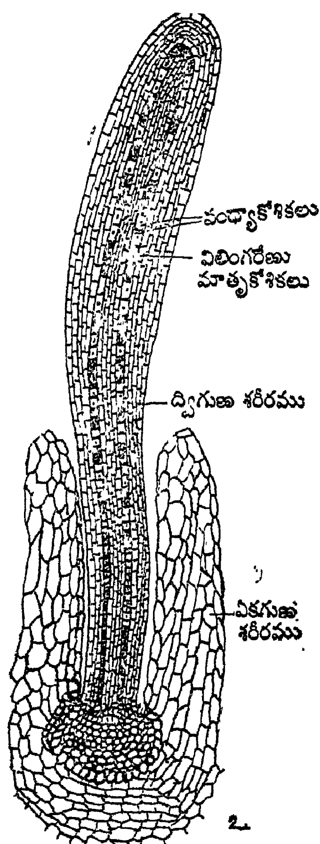
45 వ పటము :

ప్యునేరియా జాతి జీవితచక్రము

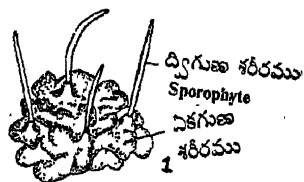
దీనియందు గుణరేఖలు (Chromoses) రెట్టింపు ఉండుటచేత ద్విగుణి (Zygote) యందురు. అలా ఏర్పడిన ద్విగుణి కొద్దిపాటి విశ్రాంతి యనంతరము సూక్ష్మవిభజన ప్రారంభించును. అనేక వందలసార్లు సూక్ష్మవిభజనక్రియ జరుగుసరికి నొక శరీర మేర్పడును. ఈ శరీర మంతయు ద్విగుణగుళికవలన నేర్పడినదిగావున దీనిని ద్విగుణశరీర (Diploid generation) మనవచ్చును. విలింగరేణువు లీ శరీరమువలన నుత్పత్తియగును గావున దీనిని విలింగశరీర (Sporophyte) మని కూడ వాడుకచేయుదురు. పూర్తిగా బెరిగిన ఈ విలింగశరీరము అడుగున పాద మును, దాని ననుసరించి పైన 'సీటా' యను కాడయును, కొనయందు 'కేప్స్యూల్' అను కాయయు కలిగియుండును. ఈ కాయ కొక మూత యుండును. పక్వదశలో మూత గుండ్రముగా కాయనుండి విడుదల పొంది గాలికి క్రింద పడిపోవును. కాయలోపలి భాగమున కొన్ని ప్రత్యేకశాలలయందు గల ద్విగుణగుళికలు హ్రస్వవిభజనను బొందును. అట్టి ప్రత్యేకకోశికాపంక్తిని ఆర్కెస్పోరియమ్ అందురు. అందువలన పుట్టు గుణగుళికలలో గుణరేఖలు (chromosomes) సంఖ్య సమ మగును. అట్టి గుణగుళికలు ఏకగుణగుళికలు. వీటివలన విలింగరేణువులు తయారగును. చుట్టును గోడగలిగి లోపల ఒక ఏకగుణగుళిక కొద్దిపాటి జీవపదార్థము గలవి ఈ విలింగరేణువులు. ఈ రేణువులు చాల చిన్నవి. బహు తేలికవైనవి. మూతవీడిపోయిన కాప్స్యూల్ కాయ ముఖద్వారము పళ్ళవలన కప్పబడియుండును. గాలి వేడిగా నున్నపు డీ పళ్ళు నీటిని గోలుపోయి నిలువుగా నిలుచును. చల్లని కాలములలో నివి నీటిని గ్రహించి బరువెక్కి ముఖద్వారమును మూసివేయును. అందుచేత విలింగరేణువులు (spores) బయట గాలిలోనికి పోవుటకు ఉష్ణవాతా వరణ పరిస్థితులే యనుకూలములు.

యథేచ్ఛగా నెగురుచున్న విలింగరేణువులు కొంతకాలమునకు భూమినిచేరి, యందు తేమయున్నచోట నవి విభజనపూర్వకముగా నెదిగి మార్కేన్షియాలు, ఫ్యూనేరియాలు నుద్భవిల్లుచుండును. వీటియందుగల విశేషము : ఏకగుణ శరీరమునకు నాధారము ద్విగుణశరీరము, ద్విగుణ శరీరము కల్గుటకు కారణము ఏకగుణశరీరము. ఇవి రెండును జీవితచక్రము నందు నొకదానినొకటి యనుసరించి చక్రమును పూర్తి చేయును.

ప్రాతిపదికజీవులైన నాచులకంటె వీటియందుగల పరిణామవిశేషములు మూడు: (1) మొక్క శరీరములో కర్మవిభాగము లేర్పడి, వేళ్లు, కాండము, ఆకులు యేర్పడుట. (2) నిస్సహాయములైన లింగరేణువులకు కొంత రక్షణ, సంరక్షణ కలుగుట. (3) ద్విగుణ శరీరము విస్తరించుట. నాచుల (Thllophytes) లో నీ ద్విగుణశరీరము ద్విగుణి (Zygote) తోనే క్లుప్తమగుచున్నది. కాలేయమూలికలందును, పీచు మొక్కలందును,ఈద్విగుణి వెంటనే హ్రాస్వవిభజననుబొందక ముందు కొన్ని సూక్ష్మవిభజనలు పొందుటచేత నీద్విగుణశరీర మేర్పడుచున్నది. ఈ ఘట్టమే పరిణామసోపానము. కాని బ్రైయోఫైట్సునందు స్వాతంత్రిశరీరము ఏకగుణశరీరమే (Gametophyte) ద్విగుణశరీరము అస్వాతంత్రిము; అనగా తనకు కావలసిన యాహారపదార్థము తాను నిర్మించుకొనలేనిది. ఆ కారణమున ఏకగుణశరీరమునుండి దానికి కావలసిన యాహారమును బీల్చుకొనుచు జీవించును. స్వాతంత్రజీవి గనుక ఏకగుణ శరీరము బహుకాలము, సర్వదా జీవించును. అస్వాతంత్రి జీవిగావున ద్విగుణశరీరము తాత్కాలికముగా ద్విగుణి వలన నుత్పత్తియై కొలదికాలము జీవించి విలింగరేణువుల నుత్పత్తి చేసి, వ్యాపింపజేసి నశించిపోవుచున్నది. ఇంతవరకు రెండు పెద్ద తరగతుల మొక్కలనుగూర్చి వివరించియున్నాను. ఇందు ముఖ్యముగా గమనింపవలసిన విషయము ఈద్విగుణశరీరమును గూర్చియే. మొదటి



ఏంతోసిరాస్ ద్విగుణి
1 ఏంతోసిరాస్ సహజస్వరూపము
2 హెచ్చింపబడిన ద్విగుణి నిలువుబద్ద



46 వ పటము :

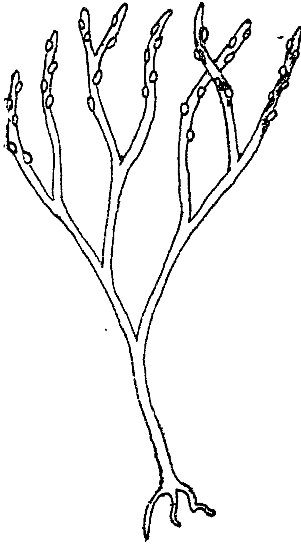
ఏంతోసిరాస్ ద్విగుణి, ఏకగుణి

తరగతి మొక్కలలో జీవితమంతయు ఏకగుణ శరీరముతోడనే గడప బడుచున్నది. ద్విగుణశరీరము ఏకశాలా సంకుచితము, స్వల్పకాలానుభవము. రెండవతరగతి మొక్కలలో ఏకగుణశరీరము చాలకాలము నివశించునది, స్వాతంత్ర జీవనము చేయగల్గినది. ద్విగుణశరీరముగూడ కొంతవిస్తారతను బొంది, స్వాతంత్రజీవనశక్తిలేనిదై యొకసారి విలింగ రేణువుల నుత్పత్తిజేయగానే నశించుచున్నది. వీటితర్వాత మొక్క జాతులను "టెరిడోఫైటా" యందురు. వాటియందున్నటను ద్విగుణ శరీరము వేళ్ళు, కాండము, ఆకులు కల్గిన స్వాతంత్రబహుకాలజీవి. ఏక గుణ శరీరము సంకుచితము, అల్పము కాని అదిగూడ స్వాతంత్రజీవియే. ద్విగుణశరీర మెల్లప్పుడు విలింగ రేణువుల నుత్పత్తి జేయుట, ఏకగుణ శరీరము లింగ రేణువుల నుత్పత్తిజేయుట యనునది యన్ని తరగతుల మొక్కలకును సమానము. అనగా కాలేయమూలికలు, నాచు మొక్కలు గల తరగతి మొక్కలలోని ద్విగుణశరీరము స్వాతంత్ర జీవియగుటకు ప్రయత్నించి సాఫల్యమును బొందిన దనుట. ఈ ప్రయత్నము, దానిసాఫల్యము పరిణామముగా గ్రహింపవలసియున్నది. ఈపరిణామ మొక్కసారి హఠాత్తుగా జరిగినది గాదు. కాలేయమూలికలోని యస్వాతంత్ర ద్విగుణశరీరమునకును, టెరిడోఫైటా మొక్కలలోని స్వాతంత్ర ద్విగుణశరీరమునకును మధ్య సోపానములు గలవు. 'ఏంతోసిరాస్' (Anthoceros) అను కాలేయమూలిక జీవచక్రమును పరిశీలించి నచో కొన్ని యానవాళ్ళు దొరకుచున్నవి. (46 వ పటము చూడుడు). ఆ మూలికయందు గల ద్విగుణశరీరము మిగత వర్ణింపబడినవాటిలోవలెగాక, నిలువుగా గడ్డిపోచవలె పెరుగును. దీని యుపరిభాగమునందంతటను హరితద్రవ్యము గలదు. అందుచేత కొంతవరకు తనకు కావలసిన యాహారనిర్మాణమును చేసుకొనగలుగుచున్నది. అడుగుభాగమున వేళ్ళమాదిరిగా చీలికలుగలిగి యుండును. దీనియందు విలింగ రేణువులు

ప్ట్యనేరియాలోనవలె గాక, సజాసరి యేక పోడుగుగానున్న ద్విగుణశరీర మునం దంతటను పుట్టుచున్నవి. ఈ విషయము జ్ఞప్తియం దుంచుకొని, తరువాత తరగతిపైన 'ఒరిఫోఫైటా' తరగతిలోని యత్యంత ప్రాథ మిక మొక్కలను పరిశీలించినచో వాటి రెంటిని సమీకరణ చేయ వచ్చును. టెరిడోఫైటా తరగతిలో ప్రాథమికమూలికను "సైలోటమ్" (Silotum) అందురు. ఈ మొక్క ద్విగుణశరీరమును పరిశీలించినచో నది ఏంతోసిరాస్ మూలిక ద్విగుణశరీరమునకు బహు సన్నిహితముగా నున్నట్లు విశదమగుచున్నది. ఏంతోసిరాస్ ద్విగుణశరీరమును బాగుగా పొడిగించి, శాఖోపశాఖలుగా చేసినచో నది సైలోటమ్ ద్విగుణశరీరముతో సమానమగుచున్నది. అందువలన కాలేయ మూలి కల జాతులలో నుండి టెరిడోఫైటా యను యున్నతతరగతి మొక్కలు పరిణామము బొందిననని స్పష్టమగుచున్నది.

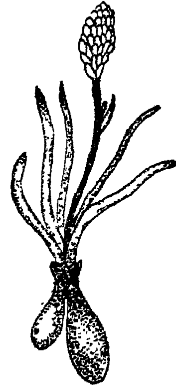
ప్రహతి నిర్బీజులు (Vascular cryptogans ptuidophyta :

ఆఖరి భాగమైన డెవోనియన్ మహాయుగ మందు కాలేయ మూలికలు తమ ద్విగుణ శరీరమును పెంపొందజేసి దాని స్వాతంత్రి జీవితము కొరకే పరిణామము నొందినవి. తత్ఫలితముగా సైలోటమ్ సైనియా, మెసైప్టిరిస్ మొదలైన నూతన భూజము లావిర్భవించినవి. ఉదాహరణకు సైలోటమ్‌ను పరిశీలింతము. (47 వ పటముచూడుడు) దీని శరీరము శాఖోపశాఖలు పొందిన సన్నని కాడలుగా నుండును. మూడు నాలుగువేల యడుగుల యెత్తుగల కొండలోయలలో నెప్పుడు నెండతగలనిచోట్ల నిది పెరుగుచుండును. క్రింది భాగమున రైబోయిడ్సు (వేళ్ళవంటివి) ద్వారా స్థాపితమై కొమ్మలు బయ టకు వ్రేలాడులాగున పెరుగుచుండును. కాడలయందు హరితసముండు టనుబట్టి కిరణజన్యసంయోగక్రియవలన తనకు కావలసిన యాహారమును



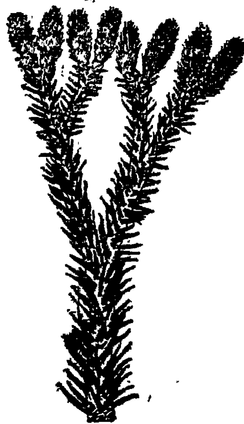
47 వ పటము :

సైలోటమ్ (Psilotum)



48 వ పటము :

ఫిల్లోగ్లోసమ్ (Phylloglosum)



49 వ పటము :

లైకోపోడియమ్ (Lycopodium)

నిర్మించుకోగలదు. దీనికి ప్రత్యేకముగా ఆకులనునవి లేవు. కాడలయందు ముఖ్యముగా వాటి కొనలందు చిన్నచిన్న బొడిపెలవలె ప్రవృద్ధమగును. బొడిపెల లోపల విలింగరేణు తిత్తులుండును. పక్వమైన పిదప నీ తిత్తులు పగిలి విలింగరేణువులు గాలిలోనికి విడుదలయి యెగు రుట కారంభించును. ఈ కాడలతోనున్న శరీరము ద్విగుణి. ఇది స్వతంత్రజీవి. ఏంతోసిరాస్‌లో నున్న యస్వతంత్రద్విగుణి నుండి యిలాంటి నిరాడంబరద్విగుణి లుద్భవించుట చాల సులభసాధ్యము. కొన్ని వందల సంవత్సరములలో క్రమముగా నిట్టివి పరిణామరీత్యా పుట్టుచున్నవనుట నిస్సందేహముగా నంగీకరింపదగిన విషయము. దీని ఏకగుణశరీరములు (Gametophyte) ఇంతవరకు కనుగొనబడలేదు. దీని కంటె నొక చిన్నమెట్టు అధికముగానున్న మొక్కలు: 1. ఫిల్లోగ్లోసమ్, (Phylloglossum) 2. లైకోపోడియమ్ (Lycopodium).

ఫిల్లోగ్లోసమునందు గొట్టములలాంటి చిన్నచిన్న ఆకులుగూడ నున్నవి. వాటి మధ్యనుండి యొక చిన్నకాడ బయలుదేరి కొన యందు విలింగరేణు తిత్తులను తయారుచేయును. ప్రతి విలింగ రేణుతిత్తి క్రిందను రక్షణకై యొక చిరియాకుండును. ఇది దీని ద్విగుణ శరీరము. సైలోటముకంటె దీనియందు గలిగిన మార్పు ఆకులను కలిగియుండుటయే. లైకోపోడియమ్ (49 వ పటము చూడుడు) నందు యింకా కొన్ని మార్పులు వచ్చినవి. అందు మొదటిది ద్విగుణ శరీరపు విస్తారత. ఇది సన్నని కాడతో శాఖోపశాఖలుగా విస్తరించి వృద్ధిబొందుచున్నది. అడుగున సరియైన వేళ్ళుండును. కాడల యుపరిభాగముననంతటను రోమములవంటి సన్నని యాకు లావరించి యుండును. విలింగరేణుతిత్తులు కొమ్మల చివర భాగములందు మాత్రమే యుండును. విలింగరేణువులవలన ఏక గుణ శరీరము పుట్టుచున్నది. ఇది యొక చిన్న దుంపవలె భూమిలో బెరుగును.

దీనిమీద కూజాలు, ఏంతెరిడియములు వేరువేరుగా పెరుగును. వెను కటివలెనే కుబ్జభాగమందు శోణితకణ ముండును. ఏంతెరిడియమునుండి విడుదలైన శుక్లరేణువులు నీటిలో నీదుకొనుచువచ్చి కూజాలయందు ప్రవేశించి కుబ్జయందుగల శోణితరేణువుతో నైక్యమగును. అప్పుడు తిరిగి ద్విగుణి యేర్పడును. ఈ ద్విగుణి (Zygote) సూక్ష్మవిభజనలను బొందుటచేత పటములలోచూపిన ద్విగుణశరీరములు ప్రవృద్ధమగు చున్నవి. (49 వ పటము చూడుడు). విలింగ రేణుతిత్తులలో హ్రాస్వవిభజనవలన విలింగరేణువులు (Spores) ఏకగుణ గుళికల (Haploid nuclie) తో నుద్భవించుచున్నవి. ఈ రకపుమొక్క జాతులు డెవోనియన్ మహాయుగములో విరివిగా వృద్ధిబొందినవి. వీటిని ప్రహతి నిర్బీజులనుటకు కారణములురెండు: 1. వీటియందు నీరు, ఆహారపదార్థములు కాండమునందు ప్రయాణముచేయుట కిరుసైన ప్రహతినాళిక లేర్పడినవి. వట్టినీరు ప్రవహించెడి నాళికలను 'జైలమ్' అనియును, ఆహారపదార్థములు ప్రవహించు నాళికలను 'ఫ్లోయిమ్' అనియు నందురు. ఫ్యునేరియాయందుగల కాండములో ప్రహతి నాళి కలు నామమాత్రముగానున్నవి. కాని యానాళికలయందు జైలమ్, ఫ్లోయిమ్ అను విభాగములు జరుగలేదు. అట్టి విభాగము చూపుట కివియే ప్రథమభూజములు. నిర్బీజు లని చెప్పుటకు కారణము వీటి యందు పువ్వులుగాని, కాయలుగాని, విత్తనములుగాని లేకుండుట. ఇంతవరకు వర్ణించిన మొక్కలలో గింజలు తయారుచేయు విధాన మేర్పడి యుండలేదు. కనుక వీటినన్నిటినిగలిపి "క్రిప్టోగేమ్సు" అని వాడుదురు.

సైలూరియన్, డెవోనియల్ మహాయుగములలో వెన్నుపూస కల్గిన జంతువు లుదయించినవి. ఈ వెన్నుపూస లేక వెన్నెముక యనునది యొక్కసారి హఠాత్తుగాగాక, ప్రాథమికదశలో నామమాత్రముగా

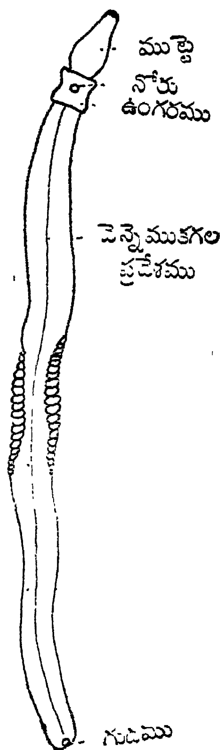
సంకురించి క్రమముగా బలవత్తరమైన వెన్నెముకగా పరిణామము బొందినది. వెన్నెముక పరిణామ చరిత్రయందు ప్రాథమికజీవి 'బెలెనో గ్లోసస్సు' అనునది (50 వ పటము చూడుడు) తక్కువలోతుగల సముద్రప్రాంతమునం దిసుకలో కూరుకొనిపోయియుండి జీవించునది. స్థూలదృష్టి కిది యొక ఏలుగుపామును బోలి యుండును. రెండున్నర సెంటిమీటర్ల పొడుగు లగాయతు రెండుగజముల పొడుగువరకు నున్న జీవులు యీజాతియందు కన్పించుచుండును. ముందొకముట్టియు, దాని వెనుక నొక యుంగరము నుండును.

బెలనోగ్లోసస్సు: దీనికి సర్వదా తెరిచియుండు నోరు ఉంగర ప్రదేశ మందే యున్నది. ఇసుకలో కూరుకొనిపోవునప్పుడు చిన్నచిన్న రేణువులు నోటిలో ప్రవేశించి యాహారగొట్టములో నడిచి, చివరకు గుదము ద్వారా బయటకు విడువబడుచుండును. చూచుటకు కండ్లుగాని, వినుటకు చెవులుగాని దీనికి యేర్పడలేదు. ఆహారగొట్టము పొడుగున దానిపైన నొక సన్నని గొట్టములాంటి వెన్నుపూస యున్నది. దానిని నోటో కార్డు అందురు. రక్తప్రవాహమండలము, అందు సన్నని నాళికలు ఉన్నవి. హృదయ మొక చిన్న సంచివలె నుండును. మెదడు బాగుగా నభివృద్ధి జెందియుండలేదు. ఒకటి రెండు నాడీతంతువులు శరీరము పొడుగున వ్యాపించి యుండును. ఈ తంతువులయం దక్కడక్కడ ముద్ద ముద్దలవలె మెదడుపదార్థ ముండును. ఈ జీవులయందు స్త్రీ పురుష వివక్షత కలదు. వీటి సమాగమమున సంతానోత్పత్తి కలుగుచున్నది. వీటిపైన పరిణామోన్నతమును జూపునవి చేపలు. ఉదాహరణకు శునకమీనులోనుండు పరిస్థితులు గమనింతము. దీనియందు వెన్నెముక చిన్న చిన్న పూస లొకదాని వెనుక నొకటి సమకూర్చిన మాదిరిగా నుండును. ఈ పూసల మధ్య రంధ్రము తిన్నగా నొకకొననుండి మరి యొక కొనవరకు వ్యాపించియుండును. ఋజువుగా గొట్టమువలెనున్న

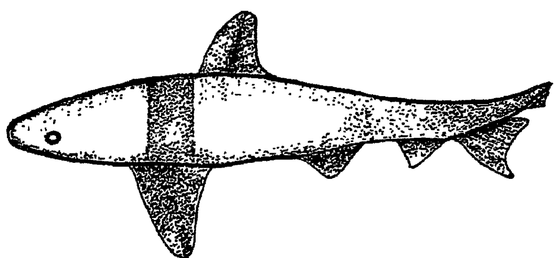
ఈ రంధ్రమునందు కేల్షియమ్ పేరుకొని గట్టిపడి యుండును. టెలనో స్టోసస్సునం దీవిధముగా గట్టిపడలేదు. దాని వెన్నెముక గట్టిగాలేక మెత్తని పదార్థముచేతనే నిర్మింపబడినది. ప్రకృతి తన యనుభవము వలన వెన్నుపూస మెత్తగా నుండుటకంటె గట్టిగా నుండుట మిక్కిలి యుపయోగమని గ్రహించి జంతువులలో గట్టి వెన్నెముక తయారగుటకు, పరిణామము పొందుట కారంభించినది. అట్టి సంకల్పమున చేపల నించుమించుగా ప్రాథమిక జీవులని వాకొనవచ్చును.

నీటియం దాహార గొట్ట మున్నతస్థితిని బొంది యున్నది. నోటితో ప్రారంభమై విశాలమైన గళమును ప్రవేశించును. దీని తరువాత పొట్టిగా లావుగానున్న ఈసాఫేగస్ అను గొట్టముండును. ఉదరభాగము ఇంగ్లీషు అక్షరమగు 'యు' (U) వలె నుండును. ఈసాఫేగస్ తరువాత నీ 'యు' ఆకారముగల ఉదరభాగ మున్నది. దీనిని పొట్టిదైన చిన్న ప్రేగును, బాగుగా పొడుగైనది, విశాలమైనదియైన పెద్దప్రేగును అనుసరించుచున్నవి. పెద్దప్రేగు చివరభాగమును రెక్టమ్ అందురు. దాని కడపటిభాగమును గుదము అందురు.

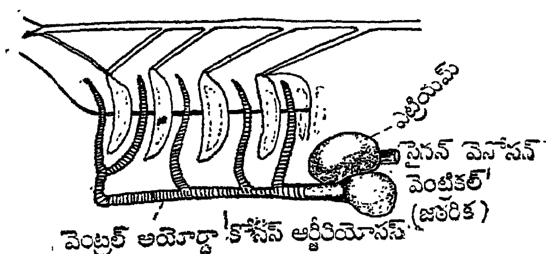
ఉచ్ఛ్వాసక్రియ సామాన్యముగా చేపలలో 'గిల్సు' ద్వారా జరుగును. చేపలు ఈదునపుడు నోటిద్వారా లోనికిపోయి గిల్సునుండి నీరు ప్రవహించుటకు వీలుగా నమర్పబడియుండును. బహుసన్నని, సున్నితమైన రక్తనాళములు గుంపులుగా వ్రేలాడుచుండు గిల్సునందు లోపలి రక్తము, బయటి నీరు స్వల్పమైన పొరచే వేరుచేయబడి ఉండును. నీటియందు కరగి విలీనమైయున్న ప్రాణవాయు వీ యల్పమైన పొర దాటి రక్తములో కలసి దానిని పరిశుద్ధము చేయుచుండును. కొన్ని చేప తరగతులలో కొద్దిగా నెగురుటకు రెక్కలుగూడ ఉన్నవి. తోరాకాప్టేరిస్, ఎక్సోసీటస్ (52, 53 వ పటముల చూడుడు.) రెక్కలతో నెగిరెడి చేపలు చేపలజాతిలో నున్నతస్థాయిలో నున్నవి.



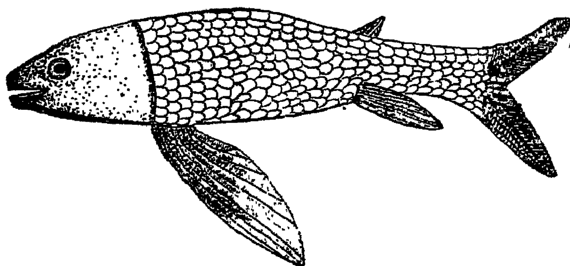
50 వ పటము :
బెలనోగ్లోసస్ (Balanoglosus)



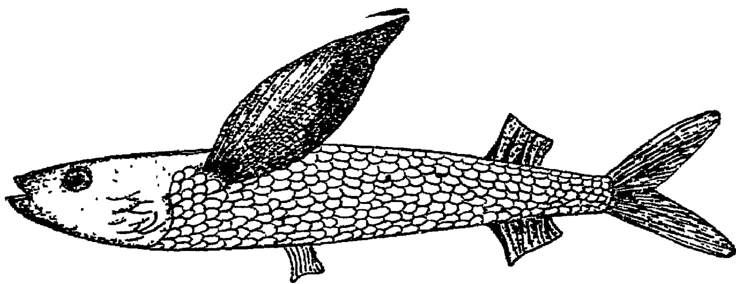
51-A వ పటము :
శునక మీను (Dog Fish)



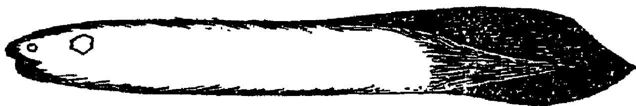
51-B వ పటము :
సైలియోర్హైనస్ హృదయము,
సిరలు, మొప్పలు



52 వ పటము :
తెరకాష్టరిన్ చేప



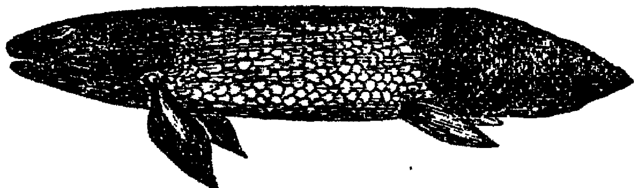
53 వ పటము :
ఎక్సోసీటస్ చేప



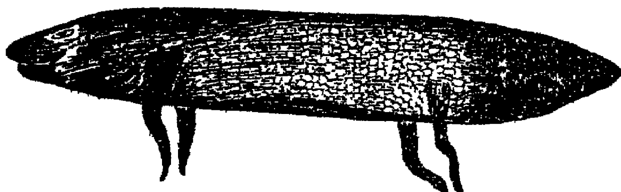
54 పటము : యురేనిమస్ లొబేటస్



55 పటము : లెపిడోసైరెన్

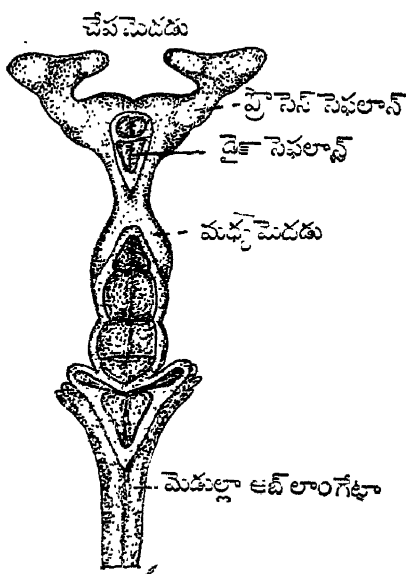


56 పటము : సిరటోడస్



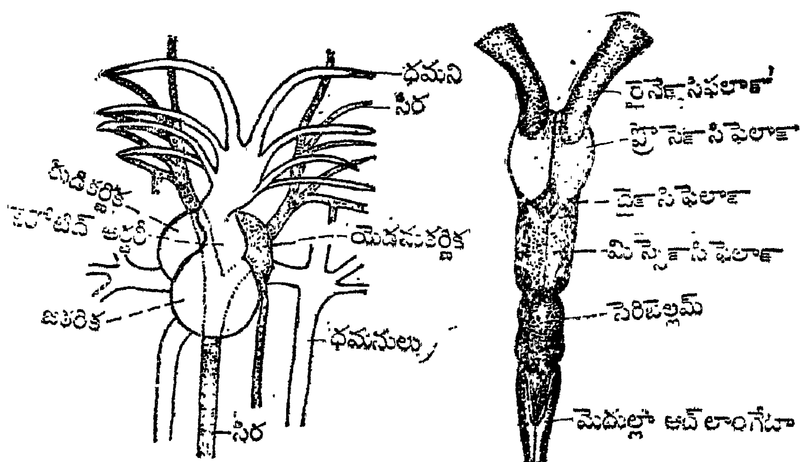
57 పటము : ప్రొటోప్టెరస్

'డిప్నోయి' చేపలలో పరిణామము



58 వ పటము :

చేప నాడీమండలము



59 వ పటము :

సిరటోడస్ రక్తనాడీమండలములు

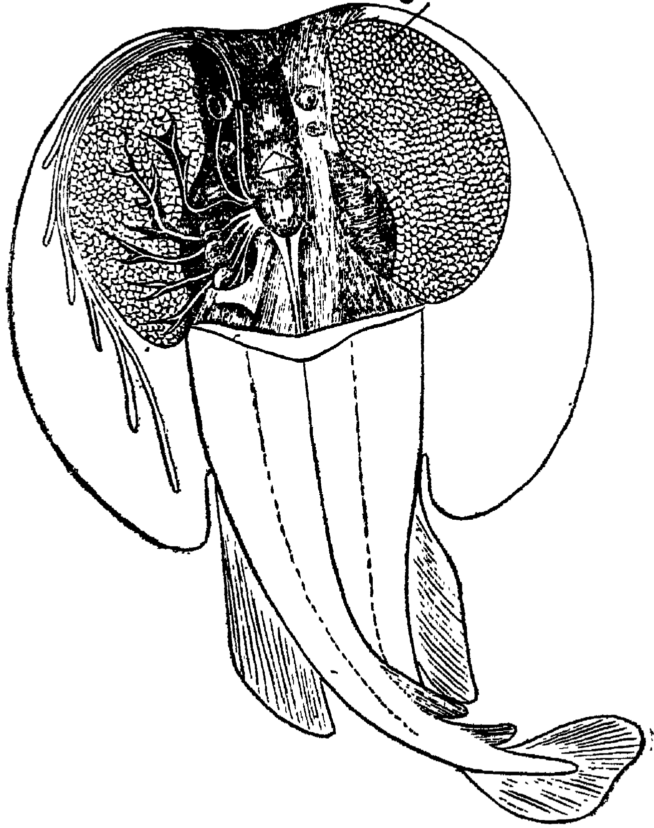
'డిప్నోయి' అను చేపలు ఆస్ట్రేలియాలోను, అమెరికాలోను కాన వచ్చుచున్నవి. వీటియందు చిన్నరకపు ఊపిరితిత్తులు గలవు. (54, 55, 56, 57 పటములను చూడుడు.) యురోనిమస్ (54 ప.), లెపిడో సైరిన్ (55 ప.), సిరటోరస్ (56 ప.), ప్రోటోప్టరస్ (57 ప.) భూమి మీదగల జంతువులన్నియు నూపిరితిత్తుల వలన నుచ్ఛ్వాసక్రియను సాగించుకొనుచున్నవి. వీటియందు క్రమపరిణామమార్గము స్పష్ట ముగా కనిపించుచున్నది. దీనినిబట్టి యూహించినచో జలమందు గల జీవులు భూమిమీదకువచ్చి బ్రతుక ప్రయత్నించుచు ముందుగా కావలసిన పరికరములకొరకు పరిణామమును బొందుచున్నవని తెలియు చున్నది. ఇంతియగాక, భూమిమీదజీవించు జంతువుల యంతరాంగము లైన కాలేయము (Liver), గాల్ బ్లేడరు (Gall blader), బైల్ డక్టు (Bile duct), పేంక్రియాస్ (Pancreas) మొదలైనవి వాని సూక్ష్మ దశలలో చేపలయందు కానవచ్చుచున్నవి. వీటియందు రక్తమండలము ఇదివరకు జంతువు లన్నిటికంటె విశేషముగా నున్నది. (51 వ పటము చూడుడు.) దీనియం దొక సైనస్ వెనోసస్సు, ఎట్రియమ్, వెంట్రికల్ కోనస్, ఆర్టిరియోసస్ అను నాలుగు పెద్ద గదులు గలవు. పై క్రమ మున వీటిలో రక్తము ప్రవహించుచుండును. సిరటోడస్ అను చేప యందు (59 వ పటము చూడుడు) రక్తనాడీమండలములు దీనికంటె పరిణామోన్నతమును పొందినవి.

చేపల నాడీమండలము (58 వ పటము చూడుడు) చాల ప్రాథమిక దశలోనిది. దీని మూలస్థానమగు మెదడు పటములో కనపరచిన మాదిరిగా వివిధభాగములు గల్గియుండును. వీటికి మెట్టజంతువులవలెనే కండ్లు, చెవులు ఏర్పడియున్నవి. కనురెప్పలు గట్టి పదార్థముతో నిర్మింప బడి యుండుటచేత సులభముగా కండ్లు మూయుటకు తెరుచుటకు సావ కాశముండదు. మెట్టజంతువులలో చెవులు బయటకుకన్పించిన మాదిరిగా

వీటికి కన్పించదు.వీటికిలోపల శబ్దగ్రహణశక్తిగల చెవులు మాత్ర ముండి పైన యవి పలుచటి చర్మమునలన నావరింపబడి యుండును. అతి సున్నితమైనదగుటచేత నీచర్మము ధ్వనికెరటములకు స్పందింపబడి దాని నంటి లోపల వంకరలు తిరిగియున్న నాడీకట్టడముల కందజేయును. అందువలన శబ్దము వినుశక్తి కేర్పడుచున్నది. మెట్టజంతువులలో వలెనే మూత్రశుక్లములు వేరు వేరు గొట్టములద్వారా ప్రవహించినను బయటబయనరికి రెండునుకలసిన యొకగొట్టముద్వారా బహిర్గతమగును. మూత్రమును తయారుచేయు పొడుగుపాటి కిడ్నీలుండును. పురుష స్త్రీ భేదము వీటియందుండి వాటి కలయికచేత గ్రుడ్లు లేర్పడి సంతానోత్పత్తి జరుగుచున్నది.

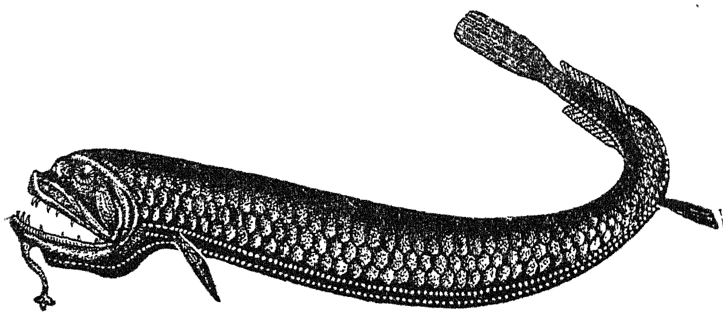
కొన్ని చేపలయం దెలక్ట్రిసిటీ తయారగు నవయవములు గలవు. ఎలక్ట్రిక్ రే అను చేపలలో నీయంగములు బాగుగా వృద్ధిజెంది పరిపూర్ణత్వమును పొందినవి. వీటిలో టార్పెడోయను చేపయందు విద్యుచ్ఛక్తి జనకమైన ప్రదేశ మనేక ప్రిసమ్సును కలిగియున్నది. ఈప్రిసమ్సు చిక్కగా నల్లబడిన నరదారముల వలన బలపరుపబడుచున్నవి. తయారుచేసి నిలవయుంచుకొనిన విద్యుచ్ఛక్తిని టార్పెడోయను చేప తన శత్రువులమీద నుపయోగించి తరిమివేయును. తనకు నాహారమైన చిన్నజంతువులను యీ శక్తి ప్రయోగమువలన చంపి తినును.

ఇలేస్మొబ్రాంక్సు జాతికి చెందిన కొన్ని చేపలయందు కాంతి గాత్రముల యందు కన్పించును. మిణుగురుపురుగులలో గాత్రములందు కాంతి కన్పించునట్లు వీటియందుగూడ కాంతి బయల్పడు చుండును. ఇట్టిచేపలు సామాన్యముగా సముద్రమందు నీటిపై భాగముననే సంచరించు చుండును. (61 వ పటము చూడుడు). వీటిలో స్టోమియాస్ బోవా యనునది యన్నిటికంటె నెక్కువ కాంతినిచ్చును. (61 వ పటము చూడుడు). చేపలకు వాసనచూచు శక్తిగూడ కొద్దిగా వృద్ధిబొంది



60 వ పటము :

టార్పెడో చేప (Tarpedo) ఎలక్ట్రిక్ చేప



61 వ పటము :

స్టొమియాస్ బోవా (Stomias Boa) - వెలుతురునిచ్చు సముద్రపు చేప

యున్నది. ఎక్కువరకముల చేపలు సముద్రమందే కలవు. వీటిలో 'షార్కు' జాతివి చాలపెద్దవి. బాగానయున్నవచ్చినచేప యొక్కొకటి ముప్పదియైదంగుళుల పొడవువరకు నుండును. కొన్నిలక్షల సంవత్స రములకు పూర్వముండెడి, షార్కు, రే, మొదలైన చేప లింకను బహుపెద్దవిగా నుండెడివి. ఒక్కొక్క షార్కు ఎనుబది యంగుళుల పొడవుండెడిది. ఈవిషయము భూమిలో చిరకాలము క్రిందట కూరుకొని పోయి. కాకతాళీయముగ త్రవ్వుటచేత దొరికిన యస్థిపంజరముల వలన తెలియుచున్నది.

పెర్మియన్, కార్బోనిఫరస్ మహాయుగములు

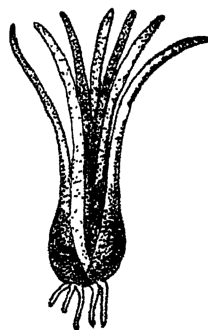
ఈ రెండుయుగముల పరిమితి పదికోట్ల సంవత్సరములు. ఇప్పటికి ముప్పదికోట్లసంవత్సరముల క్రిందట ప్రారంభమై, యిరువదికోట్ల సంవత్స రములకు పూర్వము ముగిసినవి. విస్తారమైన ఈ మహాకాలమందు, వృక్షజాతులు, జంతుజాతులు జలాశ్రయములయందు నివసించుట కలవాటుపడి, దౌర్బల్యమును క్రమముగా తగ్గించుకొనుచు, మెట్టమీద నివసించుటకు తగిన పరికరములు, ఆశ్రయములును సంపాదించుకొని భూమిమీదికి వచ్చుట కారంభించినవి.జలచరములు.నదీముఖద్వారముల వెంబడి భూగడ్డమీదికి చొచ్చుకొనివచ్చి వేసవులలో నదు లెండిపోయి నపుడు క్రమముగా మెట్టజీవితమున కలవాటుపడినవి. ఈ యభిప్రాయ మును బలపరుచుట కనేక తార్కాణములు కన్పించుచున్నవి. ఒకే తరగతికి, జాతికి జెంది బహుసన్నిహితముగా నున్న జంతువులు కొన్ని సర్వదా సముద్రమందుండుటయు, మరికొన్ని తియ్యని నీరుగల నదుల లోను, వాటిప్రక్కనుండు చెర్వులలోను గన్పించుటనుబట్టి యూహింప పగా ముందు తెల్పిన సిద్ధాంతము బలపడుచున్నది. ఇలేస్మోబ్రాంకై యను తరగతికి జెందిన చేపలు చాలవరకు సముద్రము లోనివేయైనను,

కొన్ని నదీముఖములద్వారా పైకెగప్రాకి మంచినీటియందు నివసించుట కలవాటుపడినవి. అటువలెనే నాచుజాతులలో యెఱ్ఱరంగుగల యెఱ్ఱనాచులు (Red algae) అన్నియు సముద్రములోనే యుండును. ఆ తరగతికి జెందిన బేట్రిఖోస్పెర్మమ్ అను నాచు భూమిమీద నుండు కొండవాగులలో దొరకుచున్నది.

ఫెరన్సు, ప్రహతి నిర్బీజులు (Pteridophyta)

ఈ తరగతి మొక్కలయాగమనము సైలోటమ్, ఫిల్లోగ్లోసమ్, లైకోపోడియమ్ మొదలైన ప్రాథమిక మూలికలవలన సూచింపబడినది. పెర్మియన్, కార్బొనిఫరస్ మహాయుగములలో నీ తరగతివి విరివిగ విస్తరించుటయేగాక వాటికంటె మరియొక మెట్టు ఆధిక్యముగల వృక్షము లుద్భవించుటకు దారికలిగినది. ఇందు పరిణామ మారోహణముగా జరిగినది. ఇదివరకున్న యల్పతరగతుల మొక్కలనుండి బాగుగా విస్తరింపగల్గిన మొక్కలు శీతోష్ణాదులను ధిక్కరించి బ్రదుకగల్గిన వృక్షములు పుట్టి ప్రాబల్యమును బొందినవి. ఉదా: ఐసోయిటెస్ (62వ పటము చూడుడు). సెలాజినెల్లా (63 వ పటము చూడుడు). రాజహంస (64 వ పటముచూడుడు).

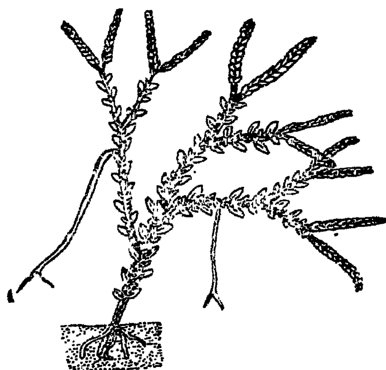
వీటన్నిటియందును మొక్క శరీరమునందు వేళ్ళు, కాండము, ఆకులు నను భేదము స్ఫుటముగా కన్పడుచుండును. కాండములందును, వేళ్ళయందును ప్రహతిశాలలైన జైలెమ్, ఫ్లోయిమ్ అను ప్రత్యేకశాల లేర్పడినవి. అధికాహారమును శలవుచేయుటకు 'పేరెంకైమా' అను శాలలు నిలువుగా నుండు గట్టి కొమ్మలు నిలచి పెరుగుటకు తగిన బలమిచ్చెడు "స్క్లెరెంకైమా" అను కోశికలు పెంపొందినవి. వీటన్నిటియందును చిరకాలము స్వతంత్రముగా జీవించు శరీరము ద్విగుణశరీరమే. ఏకగుణశరీరము జీవించుకాలము సంకుచితమగుటయే



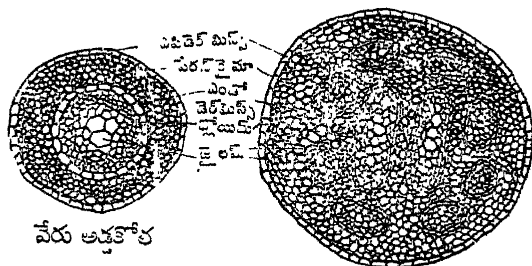
62 వ పటము :
ఐసోయిటెస్ (Isoetes)
ద్విగుణము



64 వ పటము :
రాజహంస (Adiantum) ద్విగుణము

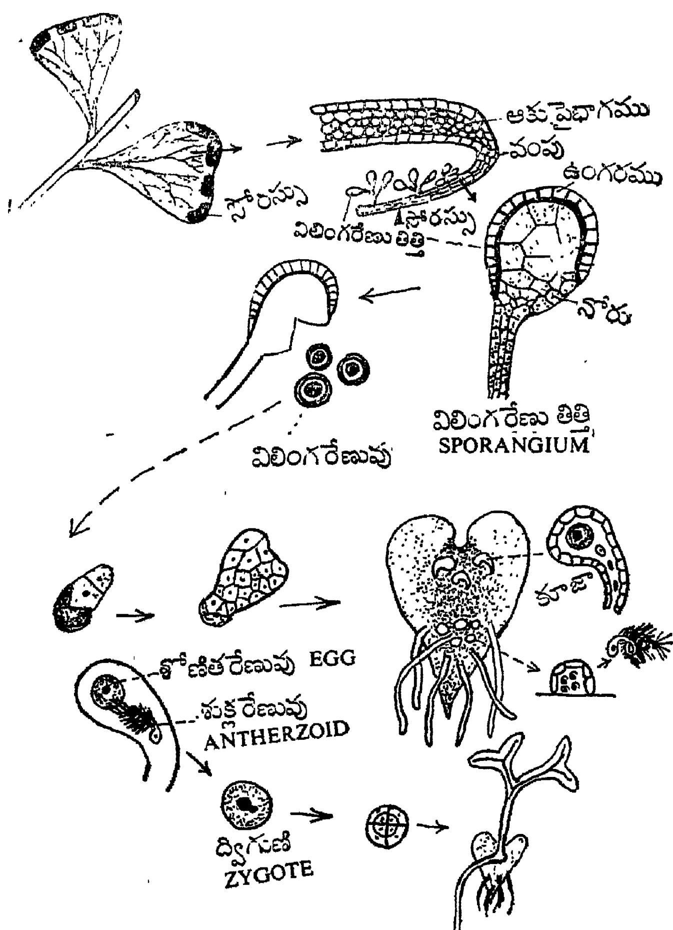


63 వ పటము : సెలాజినెల్లా (Selagenella) ద్విగుణము



కాండము అడ్డకోత

65 వ పటము : అడియాంటమ్ వేరు, కాండములు



66 వ పటము :

అడియాంటమ్ జీవిత చక్రము (Life Cycle)

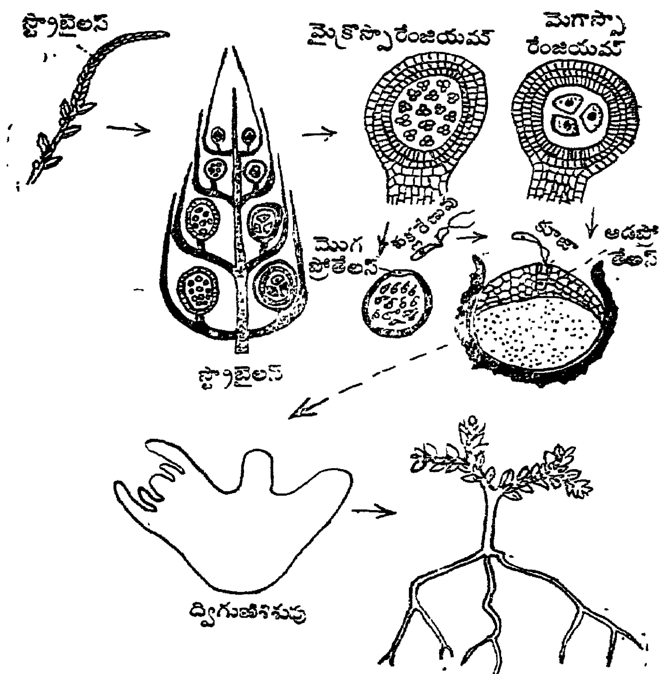
గాక నది యల్పము, స్వల్పముగాగూడ కుదింపబడినది. పై యుదా హరణలలో 'ఎడియాంటము' మిన్నగావున దాని జీవితచక్రమును పరిశీలించినచో సామాన్యముగా నాజాతి మొక్కల జీవితచక్రమంతయు బోధపడును. ఎడియాంటమునకు ఫ్యునేరియాలోవలె గాక నిజమైన వేళ్ళున్నవి. వేళ్ళను, కాండములను పదునైన కత్తితో నడ్డముగా కోసి, బహు పలచనైన తునుక తీసి, మైక్రాస్కోపు సహాయముతో పరిశీలించిన పటములలో చూపిన మాదిరిగా నుండును. (65 వ పటము చూడుడు)

ఆకులు ముదిరినతర్వాత అందు వెనుకభాగమున విలింగరేణు తిత్తు లుదయించును. చిరియాకుల యంచు వెనుకనువంగి యాసందు లలో తిత్తులు పుట్టును. (66 పటము చూడుడు.)

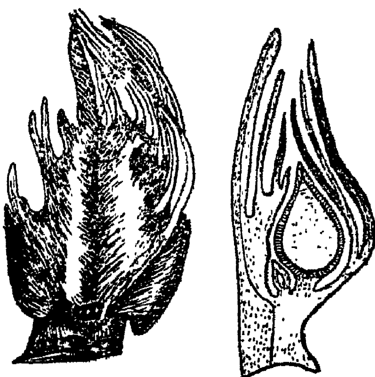
ఉంగరపు పటకా నీరును గోలుపోయి వెనుకకు వంగుటచేత తిత్తి నోరువద్ద బ్రద్దలయి విలింగరేణువులు బయటబడును. ఇవి తడినేలలో పడినప్పుడు శాలావిభజనలు ప్రారంభమై ప్రోతేలస్ అను ఒక చిన్న ఏకగుళిక శరీరము ప్రవృద్ధమగును. (66 వ పటము చూడుడు.)

ప్రోతేలస్ ఒక సెంటిమీటరు ఎత్తు, అర సెంటిమీటరు వెడల్పుగల చిన్న మొక్క. హరితత్రస ముండుటచేత స్వతంత్రజీవి. దీనియందు పైన కూజాలు, క్రిందిభాగమున ఏంతేరిడియములు పుట్టును. కూజాయం దొక శోణితరేణువు, కుబ్బగళరేణువు, రెండుగల రేణువులు గలవు. గుండ్రముగా నుండెడు ఏంతేరిడియములలో నూటికి మించకుండ శుక్ల రేణువులు తయారగును. ఒక్కొక్క శుక్లరేణువు వంకరలు తిరిగి అనేక మీసములు గలదై యుండును. వర్షకాలమున ఏంతేరిడియములనుండి వెలువడిన శుక్లరేణువులు నీటిలో నీదుకొనుచు పైకి మొకబ్రాకి కూజా లలో గళముద్వారా ప్రవేశించి శోణితరేణువులతో కలియును.

ఈ సంఘటన పర్యవసానముగ ద్విగుణి యేర్పడి యది శాలా విభజన కుపక్రమించును. ముందొక యాకు, ఒక వేరు పాదము గలిగిన ఎడియాంటము మొలక తయారయి క్రమముగా నది పెద్ద మొక్కగా వృద్ధిజెందును. ఈ తరగతి మొక్క లన్నిటను జీవితచక్ర మిటువలెనే ఉండును. వీటియందు గమనించవలసిన ముఖ్యవిషయము జీవితచక్రములో ఏకగుణశరీరమునుండి ద్విగుణశరీరము ద్విగుణ శరీరమునుండి విలింగ రేణువుల ద్వారా ఏకగుణ శరీరమైన ప్రోతేలస్ చర్వితచర్వణముగా నుద్భవించుచుండుట. కాలేయ మూలికలు, పీచుమొక్కల (Mosses) లో గూడ నటువంటి జీవితచక్రము స్ఫుటముగా కన్పించినను, అందేక గుణ శరీరము ప్రాముఖ్యత వహించి, ద్విగుణ శరీరము సంకుచితము, అల్పజీవి, యస్వాతంత్రయునై యున్నది. పరిణామయారోహణ మార్గమున ప్రహాతినిర్బీజులలో (Ptridophyta) ద్విగుణ శరీరము చిరకాల స్వాతంత్ర జీవిగా చేయబడుట, ఏకగుణ శరీరము తాత్కాలికము, అల్పము అగుట సంభవించినది. అంతియగాక ద్విగుణ శరీరమందు వేళ్ళు, కాండము, ఆకులు ప్రత్యేకత్వమును వహించి విస్తారతను బొందినవి. వీటియందు నీరు పైకి లాగుకొనుటకును, ఆకులలో తయారగు నాహారపదార్థములు మొక్క శరీరమందంతట కావలసిన చోట్లకు ప్రవహించుటకు నిరుకైన నాళికలు జైలమ్‌పోయిమ్ అనునవి యుదయించి ప్రత్యేకతను వహించుట పరిణామాధిక్యమును తెలియజేయుచున్నది. కార్బోనిఫరస్ యుగమందు 'లైకోపోడియేల్సు' తరగతి వృక్షములు బహు విస్తారతను ప్రాముఖ్యతను వహించి యుండెడివి. (మొదటి బొమ్మను చూడుడు.) అడియాంటమునందొకే రకపు విలింగ రేణువులు పుట్టి యవి ప్రోతేలస్‌గా పెరుగుచున్నవి. అట్టి ప్రోతేలస్సునందు, శుక్లశోణిత రేణువులు పుట్టుచున్నవి. 66 వ పటము, 67 వ



67 వ పటము :
సెలాజినెల్లా జీవిత చక్రము



68 వ పటము :
మెయిడెన్సియా గింజ

పటములలో వేరొక ఉదాహరణగా నిచ్చిన, "సెలాజినెల్లా" యందు అట్లుగాక రెండు రకముల రేణువు లుద్భవించుచున్నవి. అందు కొన్ని టిలో పెద్ద రేణువులు, మరికొన్నిటిలో చిన్నవి కలుగుచున్నవి. కొన్నితిత్తు లలో పెద్దరేణువులు నాలుగు మాత్రమే ఉండును. మరికొన్ని తిత్తులలో చిన్న చిన్న రేణువు లనేక వందలుండును. పెద్దరేణువులవలన ఆడు ప్రోతేలస్ యును, చిన్న రేణువుల వలన మొగ ప్రోతేలస్ యును పుట్టు చున్నవి. (67 వ పటము చూడుడు.)

ఆడుప్రోతేలస్సునందు రెండు మొదలు నాల్గువరకు కూజా లుత్పత్తి యగును. మొగప్రోతేలస్ నందొక్క శాలమాత్రమే యుండి మిగత రేణువంతయు ఎంతరిడియముగా నయి, యనేక శుక్లరేణువులను తయారుచేయును. పెద్ద విలింగరేణువులు, వాటియందభివృద్ధిపొందిన ఆడు ప్రోతెలస్సు మొదలైనవాటితో పుట్టినచోటనే సెలాజినెల్లా కొమ్మ కొనలయందుండును. శుక్లరేణువులు నీటిలో నీదుకొనిపోయి శోణితరేణువులతో కలిసి ద్విగుణి యేర్పడును. దానినుండి సెలాజినెల్లా మొక్క యంకురించుచున్నది. కూజాలు పుట్టినచోటనే ఆడుప్రోతెలస్సు నందుండి శుక్లరేణువులాకర్షింపబడుట పరిణామారోహణమునందు ముఖ్య మైన సోపానము. ఈ అలవాటు మొక్కలలో స్థిరమైనచో గింజల నుత్పత్తిచేయు చెట్లుదయించుటకు కారణమగుచున్నది. పెర్మియన్ యుగమందు గింజల నుత్పత్తిచేయు ఫెరన్సు అనేకము లుండెడివి. కార్బోనిఫరస్ యుగమందుండెడి ఫెరన్సులో గింజల నుత్పత్తిచేసెడి ఫెరన్సు మియాడెస్మియా, మెంబ్రెనేషియా యనునవి. వాటియందు గింజలు పటములో చూపినమాదిరిగా నుండెడివి.(68వ పటముచూడుడు)

ఈ ప్రక్రియ సెలాజినెల్లాలోని పరిస్థితులనుండి చాల సులభముగా పరిణామముబొంద వీలున్నది. విలింగరేణుతిత్తిలోని నాల్గు పెద్ద రేణువు

లకు బదులు ఒకటే ఉనచో నీ పరిస్థితి కలుగుచున్నది. ఆడు ప్రోథాలన్ను అందులోనే పుట్టి బయటకు పోకుండనుండి కూజాల నుత్పత్తి చేయును. వాటియందుగల శోణిత రేణువు లీదులాడుకొనుచు వచ్చిన శుక్ల రేణువుతో కలసి ద్విగుణపిండ మేర్పడును. నూతన ద్విగుణశరీర మిందేర్పడిన పిమ్మట నీగింజ రాలిపోయి వానలు కురిసిన పిదప క్రొత్త మొక్క బయటకు నెదుగును. ప్రాతిపదికతో గింజల స్వరూప మిదియే. ఫెరన్సు గింజలను మున్ముందు తయారుచేసినవి. కార్బోనిఫరస్ యుగమం దిటువంటి గింజల నుత్పత్తిచేయు ఫెరన్సు అనేకములుగా నుండెడివి. అందు బహువిస్తారతను ప్రాబల్యమును గాంచిన ఫెరన్సుజాతి "సైకడోఫిలికేల్సు". ఈ తరగతి ఫెరన్సు యిప్పుడు ప్రపంచముమీద నెచ్చటను లేవు. పెర్మియన్ యుగములోపుట్టి, కార్బోనిఫరస్ యుగమందు బాగుగా నభివృద్ధిజెంది విస్తరించి, యటు తరువాత మహాయుగమైన మెసోజోయిక్ యుగమం దంతరించి పోయినవి. ఇవి యాకాలమున యుండెడివనుటకు సాక్ష్యము కొన్ని రాళ్ళమీద గల వాటి ముద్రలు. వాటిని "ఫోసిల్సు" అందురు. ఏ వృక్షమైనను ఇప్పుడు భూమిలో కూరుకొని పోయినచో, కొన్ని లక్షల సంవత్సరముల కది రాయిగా మారిపోయి దాని స్వరూపగుణములు మారక నట్లే యుండును. ఇట్టి రాతి ముద్రలు గనులు త్రవ్వునపుడు విరివిగా దొరకుచుండును. ఈ ఫోసిల్సును పరిశోధించి చూడగా నిప్పుడు భూమిమీద జీవించుచు నుండని యనేక తరగతుల వృక్షములు పెద్ద కాలముక్రిందట భూమిమీద విస్తరించి కొంతకాలమునకు పూర్తిగా నంతరించిపోయినట్లు తెలియుచున్నది.

కార్బోనిఫరస్ మహాయుగమునందు గోండ్వానా లెండ్ అను బహు పెద్ద భూఖండ ముండెడిది. ఈ గడ్డయందు ఇప్పటి ఆస్ట్రేలియా, ఇండియా, ఆఫ్రికా, దక్షిణఅమెరికా, అంటార్టిక్టియా యను దేశము

లన్నియు గలసి యొకే యొక పెద్దభూఖండముగా నుండెడిది. అప్పుడు యూరప్‌ను, ఏషియా ఖండములో చాలభాగమును గలసి యొక భూభాగముగానుండి, ఈ రెండు పెద్దఖండములు "టెథీసు" సముద్రము వలన వేరుచేయబడుచుండెడివి. ఈ 'గోండ్వానా' భూభాగము మంచు కరుడు వేలకొద్ది చతురపుమైళ్ళ ప్రదేశములలో నావరించి చాలకాల ముండెడిది. అట్టి సంసర్గములలో "గ్లోసాప్టెరిస్" అను తరగతి మొక్కలు విస్తారముగా నుండెడివి. ఇవన్నియు ఫెరన్సు తరగతికి జెంది యుండియు బీజలను ధరించియుండెడివి.

జంతువుల పరిణామము :

పెర్మియన్, కార్బోనిఫరస్ యుగములలో చేపజాతు లనేకములుగా నుండి వివిధరకములుగా పరిణామమును బొందినవి. కొన్నిరకము లవి ఎగురుటకు పరిణామము బొంది యుత్తీర్ణత వహించినవి. 'టెలియోస్టు' తరగతికి జెందిన 'తొరకోప్టెరిస్, ఎక్సోసీటస్ (53 వ పటము చూడుడు.) అను చేపలు గాలిలో పెరుగుటకు సామర్థ్యము గలవి.

చేపలు అత్యంత ఉన్నతస్థితికి వచ్చి మెట్టమీద జీవించుట కుపకరణములైన కాళ్ళు, ఊపిరితిత్తులు మొదలైనవాటిని నిర్మించుకొని యున్నవి. వీటికి మెట్టమీద, నీటియందుగూడ జీవించుటకు తగిన యంగములు గలవు. నిత్యజీవితములో మనకు గోచరించు జీవి కప్ప. ఇది నీటిలోను, మెట్టమీదకూడ జీవించగలదు. అందువలన మున్ముందు కప్పవంటి యుభయజీవులు పుట్టి నాటినుండి క్రమమున పూర్తిగా మెట్టజీవుల పరిణామమును బొందినవి. డిప్నోయి తరగతి చేపలు (54, 55, 56, 57 పటములను చూడుడు.) ఉభయజీవుల (Amphibians) రాకను సూచించుచున్నవి. ఈ ఉభయజీవులనుండి బల్లులు,

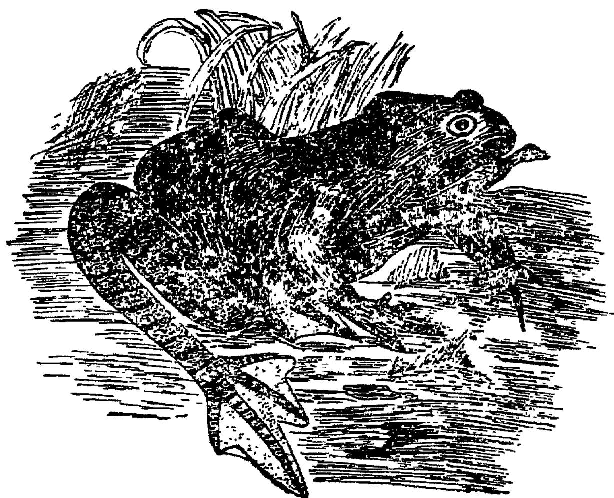
పాములు, మొసళ్ళు మొదలైన 'రెప్టైల్సు' తరగతి జనించెను. పటముల లోని డిప్నోయి జీవులను, కప్పలను జూచిన వాటియందలి పరిణామము స్థూలదృష్టి పరిశీలనవలన నే పూర్తిగా నర్థమగును.

డిప్నోయి తరగతికి జెందిన చేపలు ఊపిరితిత్తులు కలుగుటయంగాదే గాక రక్తమండలమందును, నరమండలమందును గూడ ముందంజ వేసి యుభయజీవులైన కప్ప మొదలైనవాటి ననుకరించుచున్నవి. క్రింది పటములలోని రక్త, నరమండలములను పరిశీలించినచో మామూలు చేపలనుండి యెంతవరకు పరిణామమార్గము నివి యాగ్రహించినవియో సులువుగా విశదమగును.

'డిప్నోయి' తరగతి చేపల యంతర్భాగములు పరిశీలించి చూచినచో నవి మామూలు చేపలకును, కప్పజాతికిని మధ్యస్థముగా నున్నట్లు తెలియుచున్నది. (59 వ పటము చూడుడు). ఈ చేపల శైశవమునందు (Larval stage) గిల్సుద్వారా గాలి బీల్చుకొనును. ఎదిగినకొలది శరీరమందు పెక్కు మార్పులు వచ్చి పెద్దదైన పిమ్మట రెండు ఊపిరి తిత్తులు కలుగుచున్నవి.

ఉభయజీవులు (Amphibians):

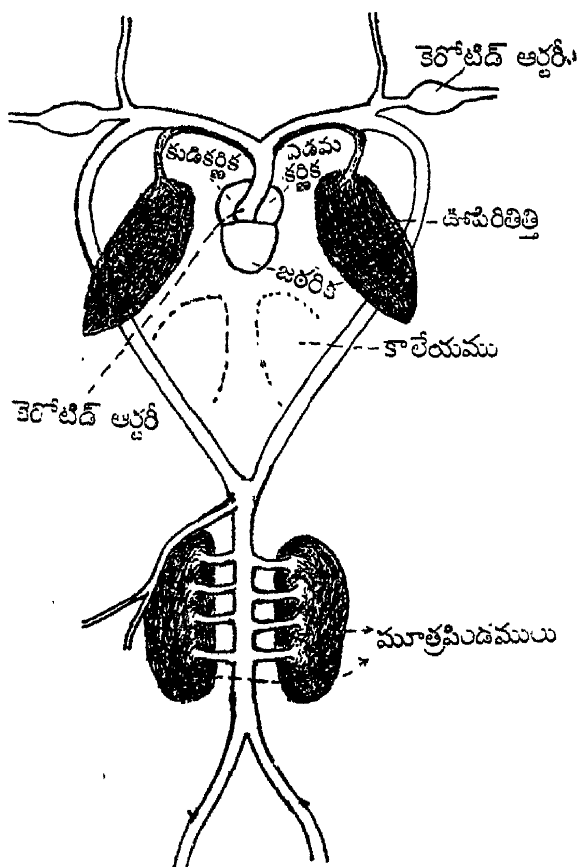
కప్ప, టోడ్, న్యూట్, సలమాండర్ మొదలైన వీ తరగతికి జెందిన జీవులు. వీనిలో స్ఫుటముగా కనబడు ముఖ్యమైన మార్పు చేపలకుండు తెడ్లవంటి యంగములు లేకపోవుట, వానిస్థానే అయిదు వ్రేళ్ళు కలిగిన చేతులు, కాళ్ళు ఉండుట. ఈ జాతులన్నియుగూడ చిరుతవయస్సులో 'గిల్సు' ద్వారా ఉచ్ఛ్వాసక్రియ జరుపుకొని, పెద్దతనములో నూపిరితిత్తులమూలమున గాలి బీల్చుకొనుచుండును. నవీనమైన కొన్నిజాతులలో నీ క్రియ చర్మముద్వారాను, గళమువలనను



69 వ పటము :
కప్ప (Rana Temporaria)



71 వ పటము :
కప్ప నాడీమండలము - మెదడు



70 వ పటము :

కప్ప హృదయము - రక్తమండలము

జరుగుచుండును. ఇటునటు కదలుటకు వీలుగా తల, వెన్నెముక కతుక బడి యుండును. బాగుగా వృద్ధిబొంది పనిచేయగల్గిన కన్నులు, చెవులు, వీనియందు గలవు. అస్థిపంజరము మెట్టమీాద నివసించుటకు, గంతులు వేయుచు నడచుటకు తగియున్నది. (69 వ పటము చూడుడు).

వీనియందు నోరు, నాలుక, ఆహారకోట్టమందు మెట్టజంతువులందు వలె వివిధములగు కోట్టము లేర్పడియున్నవి. బాగుగా పనిచేయగల్గిన కాలేయము (Liver), పేంక్రియాస్, గాల్ బ్లేడరు మొదలైనవన్నియు నున్నతస్థితికి వచ్చినవి. చేపలలో పొడుగుగానుండు కిడ్నీస్ (మూత్ర కృచ్ఛ్రములు) కుదింపబడి లావుగా పొట్టిగా నుండును. ఉచ్ఛ్వాసక్రియకు ఊపిరితిత్తులు రెండుండును. (70 వ పటము చూడుడు).

కప్పలోని రక్తమండలము :–దీనియందు రెండు సైనస్ వెనోసెస్సు, కుడి యెడమ ఆరికిల్సు (కర్ణికలు), ఒక వెంట్రికల్ (జఠరిక), ఒకకోనస్, ఆర్టీ రియోసస్సు కలవు. కుడికర్ణికలోనికి సైనస్ నోసెస్సును, ఊపిరితిత్తుల నుండి వచ్చు రక్తనాళికలు ఎడమ కర్ణికలోనికి తెలువబడియుండును. డిప్నోయి చేపలకంటె కప్పయందుగల్గిన యాధిక్యతలు రెండు (59, 70 వ పటములు చూడుడు). అందు 1. యెడమకర్ణిక పెద్ద దిగా నుండుట, 2. కుడియెడమ కర్ణికలు పూర్తిగా నొకపొరచేత రెండు భాగములుగా విభజింపబడియుండుట. కర్ణికలు రెండును ఒకే ద్వారమున జఠరిక (వెంట్రికల్) లోనికి తెరువబడినవి. ఈ ద్వారమునకు రెండు వంకర తలుపులు (Spiral valves) గలవు. కుడి కర్ణికలోపడు రక్త మపరిశుద్ధమైనది. ఎడమకర్ణికలోనికి యూపిరితిత్తుల నుండి వచ్చురక్తముగనుక పరిశుద్ధమైనది. ఈ కర్ణికలు ముడుచు కొనగానే వాటిరెంటియందుగల రక్తము ఉమ్మడిద్వారము జఠరి కలో బడును. అట్లు పడిన తక్షణమే జఠరిక ముడుచుకొనును. హఠాత్తుగా ముడుచుకొనుటవలన జఠరికలో శుద్ధ, అపరిశుద్ధ రక్త

ములు రెండుండినను, అవి మిశ్రమమగుటకు వ్యవధియుండక, జఠరికకు కుడివైపునుండి బయలుదేరు కోనస్సు, ఆర్టీరియోసనులలోనికి మున్ముందపరిశుద్ధరక్తమే ప్రవహించును. అప్పుడు కోనస్సు, ఆర్టీరియోసస్సు కూడా ముడుచుకొనుటచేత నా రక్తము రెండు మార్గముల ననుసరింప వలసియున్నది. అందు 1. బల్బస్ అయోర్టై, 2. ఊపిరి తిత్తుల లోనికిపోవు నాళికలు (Pulmocutaneous trunks) కాని కెరోటిక్, సిస్టమిక్ ట్రంకస్సు, బహుచిన్న నాళికలు గలవగుటచేత వాటిలో నొత్తిడి యెక్కువగా నుండి రక్తము సులువుగా ప్రవహింపనేరక నూపిరి తిత్తులకు పోవునాళికలద్వారా వేగముగా పోవును. అంతట నూపిరితిత్తి గొట్టములలో నొత్తిడి యెక్కువగుటయు, తల మొండెమువైపు చను నాళికలలో నొత్తిడి తగ్గుటయు కల్గును. అప్పుడు బల్బస్ అయోర్టా లోనికి రక్తము ప్రవహించును. ఇది రెండవసారి పంపబడు రక్తము గావున మిశ్రమరక్తమైయుండును. ఇది బల్బస్ అయోర్టానుండి మొండెమునకు ప్రవహించును. అప్పుడా ధమములయందు ఒత్తిడి యెక్కువై మూడవసారి యొబుకు రక్తము చాలపరిశుద్ధ మగుచు కెరోటిడ్ గ్లెండ్సు దాటి అయోర్టాలోనికి పోయి నేరుగా తలకు ప్రవహించును. విభాగము గాని జఠరిక యుండుటవలన దానియందు అపరిశుద్ధ, శుద్ధరక్తములు మిశ్రమమగుట కల్గుచున్నను, కెరోటిడ్ గ్లెండు సహాయమున అపరిశుద్ధ రక్త మూపిరితిత్తులలోనికి, మిశ్రమరక్తము మిగత శరీరమంతటికి, పరిశుద్ధరక్తము తలకు పంపబడుచున్నది.

నాడీమండలము : (71 వ పటము చూడుము.) దీనియందొక చిన్న సెరిబెల్లము, పెద్ద ఆప్టిక్ లోబ్సు, పూర్తిగా నిర్మితమైన డైయన్‌సెఫలన్, పెద్ద సెరిబ్రల్ హెమిస్ఫియర్సు ఉండును. ఇంద్రియనాడులు బాగుగా పెంపొందుటవలన కప్పలు వాసనచూచుట, రుచులు తెలిసి

కొనుట, వినుట, చూచుట మొదలైన శక్తులు చేపలకంటె ఎక్కువగా కల్గి యున్నవి.

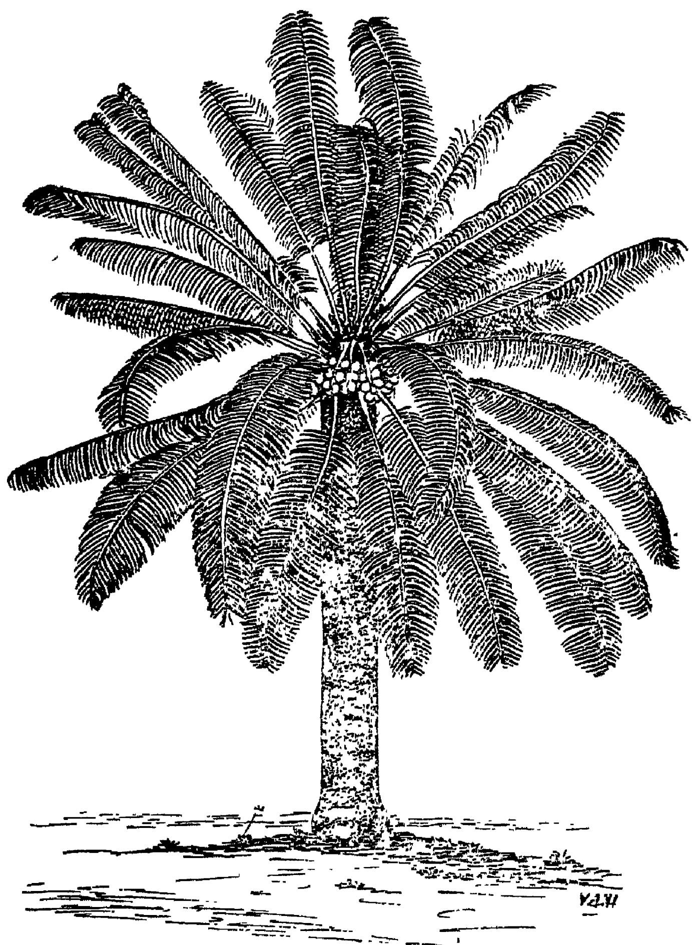
సంతానోత్పత్తి విధానము : వీటియందొక విశేషము కలదు. వానలు కురిసిన వెంటనే కప్పల గొంతుకలలో ధ్వనివచ్చు తిత్తులు తయారగును. అప్పు డవి మిక్కుటముగా నరచుట కారంభించును. ఈ శబ్దములవలన ఆడు మొగ కప్ప లొకచో జేరుకొనును. మొగకప్ప ఆడుకప్పమీద కూర్చుని ఒత్తిడిచేయును. ఆ యొత్తిడి కది యుద్రేకింపబడి దాని గర్భాశయమందుగల గుడ్లను క్రిందకు విడుచును. మొగకప్ప క్రిందపడి యున్న గుడ్లపోగుమీద శుక్లరేణువును విడుచును. వాటి మిశ్రమమున ద్వాగుణు లేర్పడును. చాల జంతువులలో స్త్రీ గర్భమందు జరుగు నీ క్రియ కప్ప జాతిలో బయటనే జరుగుచున్నది. ద్వాగుణులనుండి కప్ప పిల్లలు పెరుగును. ఇవి మున్ముందు చిన్నచిన్న చేపలవలె కాన్పించును. వీనిని టేడ్ పోల్సందురు. దీనికి నొకతల, దాని ననుసరించి క్రమముగా సన్నగిలు తోక యుండుటచేత నివి చేపయాకారముగా నుండును. ఈ స్థితిలో దీని హృదయము చేపలకున్నట్లుగానే యుండును. ఉచ్ఛ్వాసక్రియగూడ గిల్సు (మొప్పలు) వలన జరుగును. క్రమముగా దానియందు స్వరూపమున మార్పులు వచ్చి, తోక కురుచైపోయి కప్ప యాకారము వచ్చును. ఊపిరితిత్తులు, కప్ప హృదయము, కాళ్ళు, చేతులు మొదలైనవి ఏర్పడును. ఈ ఉభయజీవుల పరిణామ పర్యవసానముగ బల్లి, మొసలి, పాము మొదలైన జంతువు లుదయించినవి. ఇంతటి నుండి నెట్ట జీవులలో పరిణామము కలుగుట కారంభించెను.

మెసోజోయిక్ మహాయుగము

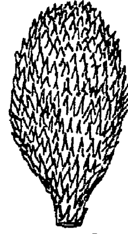
ఈ మహాయుగ మిరువది కోట్ల సంవత్సరములకు పూర్వము ప్రారంభమై పదికోట్ల సంవత్సరముల క్రిందట ముగిసినది. ఇందు, రెప్టైల్సు

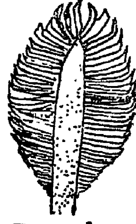
అను జాతికి జెందిన బల్లులు, తొండలు, మొసళ్ళు, పాములు మొద లైన జంతువులు విరివిగా వృద్ధిబొందినవి. వృక్ష సృష్టియందు పువ్వులు, కాయలు లేక, గింజలు మాత్రము తయారుచేయు చెట్లు అభివృద్ధి జెందినవి. ఈ తరగతి చెట్లను "నగ్నబీజులు" (Gymnosperms అని వ్యవహరింతురు. గత మహాయుగ సమాప్తికాలము నాటికి ప్రహాతి బీజుల నుండి "సైకడోఫిలికేల్సు" అను మధ్య తరగతి చెట్లు ఉద్భవించి నటుల చదివియున్నారు. వీటియందు గింజలు తయారగుచుండి నను, ఫెరన్సుజాతి లక్షణము లన్నియు నుండెడివి. ఎల్లప్పుడు మారుట స్వభావముగల వాతావరణ పరిస్థితులను ప్రతిఘటించి బ్రతుకలేక నాజాతి వృక్షములన్నియు పరిణామముబొంది మార్పుజెందినవి. పరి ణామము పొందలేని వంతరించిపోయినవి. పరిణామ మార్గమున సైకడోఫిలికేల్సు నుండి సైకడేల్సు పుట్టినవని సహేతుకముగా నిర్ణ యింపవచ్చును. సైకడేల్సు తరగతికి జెందినది మనకు సామాన్యముగ కనుపించు "సైకాస్"అను చెట్టు (72వ పటముచూడుడు).దీనిని తెలుగు భాషలో పేరీత యని వాడుక చేయుదురు. దూరముననుండి చూచినచో నించుమించుగా నీతచెట్టువలె గాన్పించును గావున దీని కీపేరు వచ్చి నది. దీని యాకుల పొందిక, వాటి రామణీయకము, తోటలయం దాసక్తి గలవారిని తప్పక నాకర్షించును. అందుచేత నింటిముందు వెనుక తోటలలోను, ముఖ్యముగా బొటేనికల్ గార్డెన్సులోను దీనిని వేయుట కలుగుచుండును.

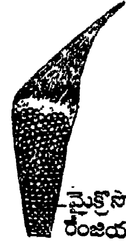
సైకస్ చెట్టు కొమ్మలులేక మామూలు యీతచెట్టుమాదిరిగా బెరు గురు. దీని పెరుగుదల చాల ఆలస్యముగానుండును. రెండుగజముల యెత్తు పెరుగుటకు సుమారు పాతికసంవత్సరములు పట్టును. వీటి యాకులు పుట్టుకలో గడియారములందుగల స్ప్రింగువలె చుట్ట చుట్టు కొని క్రమముగా సాగి నిలువుగానగును. ఈ సంఘటనను "సిర్సినేటు

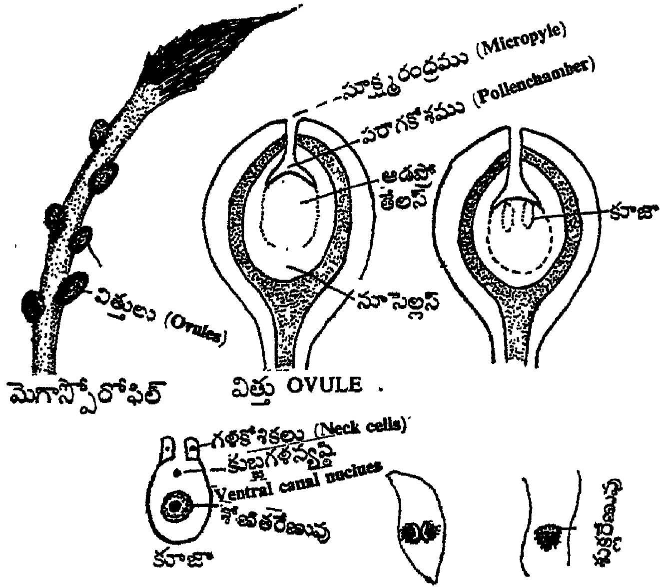


72 వ పటము :
సైకాస్ (Cycas)









73 వ పటము :

సైకాస్ జీవిత చక్రము

వెర్నేషన్ " అందురు. ఫెరన్సుజాతియంతటియందును నీ రకపు వెర్నేషన్ ఉన్నది. సైకస్ గాక యేయితర నగ్నబీజి (Gymnosperm) లోను యీ వెర్నేషన్ కనిపించుటలేదు. సిర్సినేటు వెర్నేషన్ కలిగిన సైకడోఫిలికేల్సునంటి ఫెరన్సు, సైకస్సుయొక్క తరగతిదైన సైకడేల్సు జాతిలోనికి పరిణామముపొందినను, వెనుకటి గుణ మింకను వంశపరంపరగా వచ్చుచున్నది. ఈ యంశము పరిణామసిద్ధాంతమును బలపరుచుచున్నది. ఇటువంటి యంశములు దీని సంతానోత్పత్తి విధానమున మరికొన్ని గలవు. మొదలు, ప్రధానమైన వేరు పువ్వులు పూయు చెట్లకుండున ట్లున్నది. వీటియందు తాడిచెట్టులోవలె మొగ ఆడు భేదము గలదు. వేసవివరకు ఆకులు మాత్రమే క్రొత్తవి వేయుచు నుండి యెండలు ముదురుచున్నపుడు కొనయం దొక 'కోను'ను వేయును. పరిమాణములోను, స్వరూపములోను దూరముననుండి చూచినచో నిది యొక చిన్న పనసకాయవలె నుండును. (73 వ పటము చూడుడు.) దీని మధ్య నొక లావైన కాడయుండి దాని చుట్టును (కోను నిలువుబద్ద చూడుడు) మైక్రోస్పోరోఫిల్స్ అనునవి యావరించి యుండును. ఒక్కొక్క మైక్రోస్పోరోఫిల్ మీద ననేక వందలు చిన్న చిన్న తెల్లని గుడ్లవంటివి ఉండును. వీటిని మైక్రోస్పోరేంజియా అందురు, ఒక్కొక్క స్పోరేంజియమునందు సుమారు నూరు వరకు సలింగరేణువు లుండును. ఈ సలింగరేణువులు గాలిలోనికి విడుదలై యెగురుచు గింజలమీద వాలును. ఇవి సెలాజినెల్లాలో చూచిన చిన్న లింగరేణువులకు సమానములు. పువ్వులలోనుండు పరాగముతో వీటిని సరిపోల్చనగును. ఈ పుప్పొడి, లేక సలింగరేణువులు వాయుప్రవాహముచేత ఆడుచెట్లపైపు ప్రవహించి గింజలపైనుండు పరాగకోశములలో పడును. (73 ప. విత్తుబొమ్మ చూడుడు.)

ఆడుచెట్లమీద ఆకుల మొదళ్ళలోనుండి పటమునందు చూపిన మెగాస్పోరో ఫిల్సు బయలుదేరును. ఒక్కొక్కదానికి 6 మొదలు 8 వరకు లేగింజ లుండును. శాస్త్రరీత్యా నీ లేగింజలను మెగాస్పోరేంజియా అందురు. లేగింజచుట్టును మూడంతల్భాగములు గల కవచ (Integument) ముండును. గింజకు పైభాగమున నొక సూక్ష్మమైన రంధ్ర ముండును. దీనిని మైక్రోఫైల్ అందురు. దీనిద్వారా దూరి పరాగ రేణువులు పరాగకోశములో పడును.

కవచములలోపల న్యూసెల్లస్ ఉండును. దీనినుండి మామూలుగా నొక శాల ప్రత్యేకింపబడి యది బాగుగా నెదుగును. అది సలింగ రేణువులకు మాతృశాలగా వర్తించును. మొదట హ్రస్వవిభజన, తదుపరి సూక్ష్మవిభజన పొంది ఇవి నాల్గు సలింగ రేణువుల నుత్పత్తి జేయును. అందు మూడు కృశించిపోయి, నాల్గవదిమాత్ర మభివృద్ధిజెంది ఆడుప్రోతేలస్సను తయారుచేయును. సాధారణముగ నొకటిగాని రెండుగానికూజాలు (Archegonia) ఆడుప్రోతేలస్ నందు వృద్ధిజెందును, ఫెరన్సునందుండెడి కూజాలకంటె నీ కూజాలు పరిణామోన్నతముగలవి. ఇందు రెండు గళశాలలు, అల్పాయుర్దాయముగల కుబ్జగళశాల, శోణిత రేణువుమాత్ర ముండును. కాలేయమూలికలలో కనిపించిన పొడుగు పాటి గళము క్రమముగా పొట్టిదగుచునచ్చి, ఫెరన్సునందు రెండు గళ రంధ్రశాలలను మాత్రమే కల్గియున్నది. పరిణామము సైకస్ యొక్క వరకు వచ్చుసరికి యీ గళరంధ్రము పూర్తిగా తగ్గిపోయి రెండు గళ శాలలవలన మాత్రము గుర్తింపదగినదిగా నున్నది. కుబ్జగళశాల పుట్టిన వెంటనే నశించుపోవునదిగా నున్నది. అందుచేత పరిణామమును కొలుచుటకు నీకూజా యొక కొలతబద్దగా వర్తించుచున్నది.

పరాగకోశములో నుంచబడిన పరాగ రేణువులు (Microspoxes) అభివృద్ధిబొంది, ఒకటి రెండు శాలలుగల మొగప్రోతేలస్ ను నిర్మించి

తదుపరి రెండు శుక్లరేణువులను సృజించును. బొంగరమునంటి ఈ శుక్ల రేణువులు, చుట్టును అనేక రోమములు కల్గియుండును. పరాగ గొట్టము (Pollen tube) ద్వారా కూజాలో ప్రవేశించిన యీ శుక్ల రేణువు ఒకటి రెండు సార్లు గిరగిరన తిరుగుచు నీది తదుపరి శోణిత రేణువుతో కలసిపోయి ద్విగుణి (Zygote) యేర్పడును.

ద్విగుణినుండి సూక్ష్మవిభజన పరంపరలమూలముగ రెండు బీజ దళములు, ప్రాథమికమూలము, కాండము గల ప్రాఅక్షము ప్రవృద్ధ మగుచున్నది. ప్రాఅక్షము యెదుగుచుండగ, గింజకూడ యెదుగును. ఎదుగునప్పుడు దానియం దాహారము శలవుచేయబడుచుండును. ఈ గింజలు వ్యాప్తినొంది, వానలు కురిసినమీదట సూక్ష్మరంధ్రముల ద్వారా నీటిని లాగుకొని వాటియందుగల ప్రాఅక్షము పెరుగుట కారంభించును. అది పెరుగునప్పుడు గింజలో నిల్వయుండిన యాహార పదార్థమునంతటిని స్వేచ్ఛగా వాడుకొని మొక్కగా పెరుగును.

సైకాస్ జీవితచక్రములోని వివరములు పరిణామ సిద్ధాంతమును బలపరుచుచున్నవి. ఇందు బొంగరములవంటి శుక్లరేణువు లనేక రోమములను గల్గియుండి శోణితరేణువుతో కలియుటకు నీదుచు వెళ్ళుచున్నవి. శుక్లరేణువుల చరిత్ర మనము బాగుగా పరిశీలించినచో పరిణామ సిద్ధాంతము సులువుగా బోధపడును. ఎక్కువరకపునాచులలో (Thallophyte) రెండు రోమములు మాత్రమే గలవు. వాటికంటె నున్నతస్థితిలోనున్న కాలేయమూలికలు, పీచుమొక్కల (Mosses) యందునుగూడ నీ శుక్లరేణువులకు రెండు రోమములు మాత్రమే యున్నవి. వీటినుండి పరిణామముబొందిన లైకోపోడియమ్, సెలాజి నెల్లాలయందుగూడ రెండు మీసములు కాన్పించుచున్నవి. కాని, యీ ప్రాథమిక ఫెరన్సునుండి యనేక తీరులుగా వృద్ధిజెంది, ద్విగుణ

శరీరమును (Diploid plant or Sporophyte) బాగుగా నభివృద్ధి చెందించుకొనియున్న యితర ఫెరన్సుజాతియంతటిలోను శుక్లరేణువుల కనేక రోమము లున్నవి. అంతియుగాక వంకరలు తిరిగి యుండు గుణము గూడ కలదు. వాటిపై తరగతిలోనివైన నగ్నబీజుల (Gymnosperms) లో సైకస్‌లోతప్ప మరి యెందును శుక్లరేణువులలో రోమములులేవు. దీనినిబట్టి యూహింపగా ఫెరన్సునుండి సైకస్‌వంటి ప్రాథమిక నగ్న బీజాంకురము లుదయించినట్లు ప్రత్యక్షముగా తెలియుచున్నది.

ఈ తరగతి మొక్క లనేకమార్గములలో పరిణామము జెందినవి. 1. సైకడోఫిలికేల్సు 2. సైకడేల్సు 3. బెనటైటేల్సు 4. కోర్డైటేల్సు 5. కోనిఫరేల్సు 6. గింగ్కోయేల్సు 7. నిటేల్సు అను ఏడుశాఖలుగా పరిణామము బొందినవి. వీటిలో, 1, 3, 4, శాఖలకు జెందిన చెట్లు డెవోనియన్ యుగమందు పుట్టి పెర్మియన్, కార్బోనిఫరస్ యుగములలో చాలవరకు విస్తరించి మెసోజోయిక్ యుగము వచ్చుసరికి క్రమముగా నంతరించిపోయినవి. మొక్కలు సులభముగా వ్యాప్తిజెందుటకు గింజలు ముఖ్యమైన ఉపకరణములు. ఈ గింజలలో భావ్యంకురములు నిస్సందేహముగా పెరుగుటకు, కావలసినంత యాహారము నిల్వచేయుటకు సావకాశ మున్నది. వ్యాప్తిజెందుటకు గూడ ఫెరన్సులో నుండు విలింగ రేణువులకంటె ననేక వందలరెట్లు ప్రబలమైనవి. అధిక శీతోష్ణాదులు, నీరు విలింగరేణువులను నశింపచేసినంత త్వరగా గింజలను చేయ జాలవు. అందుచేత భవిష్యజ్జీవి విలింగరేణువులో నుండుటకంటె, గింజలో సురక్షితముగా నున్నచో బహు విస్తరణకు సావకాశ మున్నది. ప్రకృతిలోనున్న సర్వజీవులందును బహు స్ఫుటముగా గోచరించు గుణములు ఆత్మపోషణ, సంరక్షణ, వ్యాప్తి. ఈ మూడు

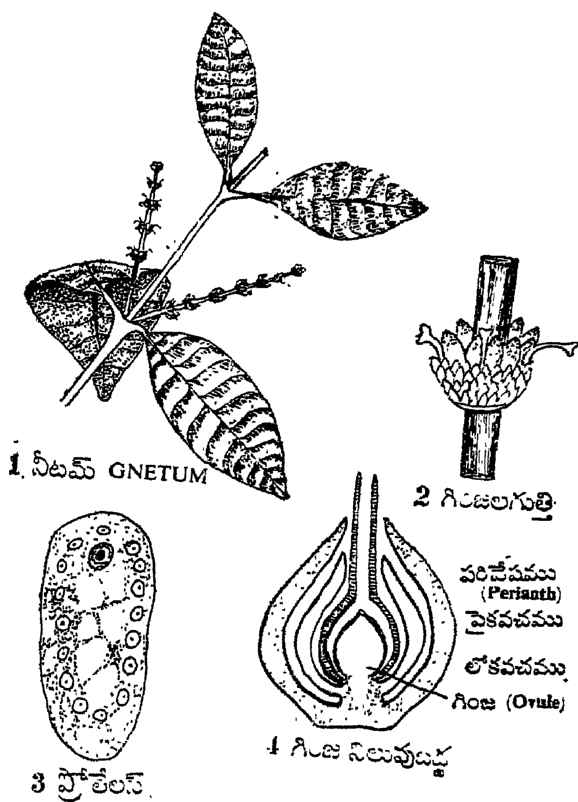
ఆశయములను నెరవేర్చుకొనుటకు జీవులు వేధజెంది, యెట్టి మార్పులను తాము పొందిన నీ మూడుకోరికలు నెరవేరునో యట్టి మార్పులను క్రమముగా పరిణామమార్గమున బొందినవి. వృక్షజాతిలో నట్టి ప్రధానమైన మార్పు గింజలను నిర్మించుకొనుట. ఈ మార్పునందు పై మూడు ఆశయములు నిస్సందేహముగా నెరవేరుచున్నవి. జ్ఞానేంద్రియములు జీవిలో బాగుగా నభివృద్ధిజెందినను, లేకపోయినను పై మూడు కోరికలయందు గాఢపిపాస యున్నట్లు మనము పరిశీలించినచో ప్రతి జీవియందును కాన్పించుచున్నవి. స్థావర, జంగమ సృష్టి యభివృద్ధికి పరిణామమునకు నీ మూడుకోరికలు ముఖ్యహేతువు లగుచున్నవి.

సైలాజినెల్లాలో కనపరచిన మెగాస్పోరేంజియమునకును, గింజలకును వస్తుతత్వమున నెట్టి తేడాయును లేదు. అందుచేత గింజల నుత్పత్తి చేయు మొక్కలు పెద్ద, చిన్న తరగతుల విలింగరేణువులు తయారు చేయు ఫెరన్సు పరిణామఫలితముగ నుదయించినట్లుగా నొక ముఖ్యమైన సిద్ధాంత మున్నది. డెవోనియన్ మహాయుగము ప్రారంభించుసరికే వృక్షజాతులలో గింజల నుత్పత్తిచేయవలయునను పిపాస యెక్కువగా కలిగినది. కాని చెట్ల శరీరము మాత్రము ఫెరన్సు మొక్కల స్థాయికి మించి యభివృద్ధి జెందలేదు. అందుచేత ఫెరన్సువంటి మొక్కలు గింజలను కలిగియుండుట తటస్థించినది. ఈ తరగతి మొక్కలు సైకడోపిలికేల్సు, 'లైజినోప్టెరిస్, ఓల్డుహామియా' అను మొక్క (74 వ పటము చూడుడు) డెవోనియన్‌లో పుట్టి కార్బోనిఫరస్ మహాయుగమంతయు విస్తరించి అటుపైన యంతరించి పోయినది. దీనిగింజను, గింజమొక్క నిలువుబద్ద ఆకారమును 74 వపటమున చూడుడు.

కార్బోనిఫరస్ మహాయుగమందు బాగుగా విస్తరించిన కోర్డైటేల్సు తరగతి మొక్కలు పెర్మియన్ యుగాంతమునకే యంతర్ధానమై

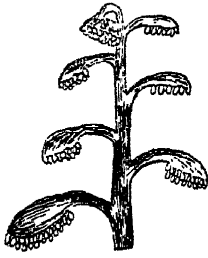
పోయినవి. ఫోసిల్సునుబట్టి అప్పటి వాటి యునికిని తెలియగలుగు చున్నాము. సుమారు ఆ కాలమునాడే బహుళవ్యాప్తి జెందిన బెన్నెటి టేల్సు తరగతి మొక్కలుగూడ కాలప్రవాహములో కొట్టుకొని పోయినవి. గింక్గోయేల్సు తరగతివానిలో నొక్క మొక్కమాత్రము (75 వ పటము చూడుడు.) ప్రస్తుత మున్నది. దీనిని 'గింకోబైలోబా' అందురు.

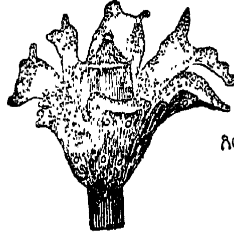
గింక్గోబైలోబాయందు చాలవరకు ఆకు, కొమ్మ వేరులందు పరిణామోన్నతము గల్గియున్నను, రోమములుగల్గిన శుక్లరేణువులు పరాగ గొట్టములలో నీదుచున్నవి. ఈ యంశము పురాతనమైన నాచుజాతుల నుండి అనుక్రమితముగా వచ్చుచున్నది. వీటికంటె నింకొక మెట్టు పైకధిరోహించిన 'కోనిఫరేల్సు' శాఖవృక్షములం దీ పాత యల వాటు పోయి శుక్లరేణువులు గుణగుళికమాత్రములుగా నున్నవి. గుణగుళికమాత్రములైన పరాగగొట్టమున పర్యటించు శుక్లరేణువు లికమీద వర్ణింపబోవు మొక్కలన్నిటియందును గలవు. అందువలన నవి పరిణామోన్నతములని పరిగణింపబడు చున్నవి. నగ్నబీజ (Gymno sperm) తరగతిలోనివైయుండియు, ఆవృత్తబీజులకు (Angio sperms)కు బహు సన్నిహితములైనవి ఈ టేల్సుశాఖకు జెందిన చెట్లు. సర్వవిధముల నవి యిప్పుడు పూలుపూచి కాయలు కాచు చెట్లవలె నుండును. గీటమ్ మొక్క (76 వ పటము చూడుడు) లోని జైలము పూలచెట్లలోని జైలమును పోలియున్నది. గింజకు పై కవచము (Outer integument), లోకవచము (Inner Integument) గాక దానిచుట్టును రక్షణకై పరివేషమొకటి యున్నది. అట్టి పరివేషము (Perianth) వెనుకటి నగ్నబీజశాఖలలో నెందును గానరాదు. ఇంత కంటె విపులముగాను, విశేషముగాను పూలమొక్కలలో నది కన్పించు చున్నది. అందుచేత పూలమొక్కలలో గన్పడు పరివేష మిచ్చటనే

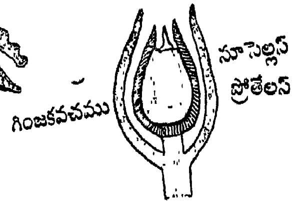


76 వ పటము :

నీటమ్ జీవిత చక్రము

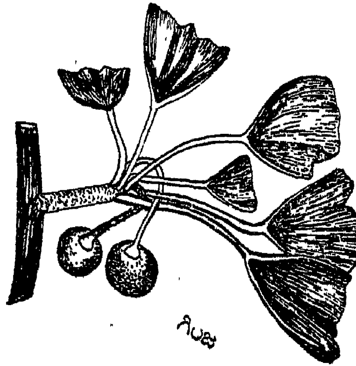






74 వ పటము :

లైజినాప్టెరిస్‌లో గింజలుగల కొమ్మ



75 వ పటము :

గింకోబైలోబా

ప్రారంభమైనదని చెప్పవలసియున్నది. గింజలు కాయలలో నావృతమై యుండక నగ్నముగా నుండుటచేత నిది నగ్నబీజులలోనికే వచ్చుచున్నది. మామూలుగా లేగింజ మెగాస్పొరెంజియముగా వర్తించి యం దొక్కటియే విలింగరేణువు గల్గి, దానినుండి ప్రోతేలస్ నిర్మింపబడుచున్నది. ప్రోతేలస్ నందు కూజా యొకటిమాత్రమే ఉండును. ఇది వెనుక సైకాస్‌లో చూచిన కూజావలెగాక కోలగా నొక సంచివలె నుండును. చుట్టును దండవలె కొన్ని గుణగుళిక లుండి మధ్య నొక పెద్ద గుణగుళిక యుండి శోణితరేణువుగా వర్తించును. (76, 73 పటములు చూడుడు). శుక్లరేణువులుగూడ గుణగుళికమాత్రములుగా నుండి పరాగగొట్టములద్వారా ప్రవేశించి శోణితరేణువులతో మిశ్రమించును. తత్ఫలితముగా ద్విగుణి (Zygote) దానినుండి మొక్కశిశువు ప్రవృద్ధమై కొంతకాలము వరకు గింజ మధ్యప్రదేశమున విశ్రాంతి తీసికొనుచుండును. గింజలు వేసవిలో యిటునటు వ్యాప్తిజెంది, వానలు కురిసినపిమ్మట క్రొత్త మొక్కలు మొలకలెత్తును. వీటియందు గింజలకు పరివేషము, పూర్వపు కూజాస్వరూపము మారిపోవుట పరిణామవిశేషములు. ఈ రెండు విశేషములవలనను నిది పూలచెట్లకు బహు సన్నిహితముగా నున్నది. ఆ కారణమున నీటమువంటి నగ్నబీజతరగతి మొక్కలలోనుండి పరిణామరీత్యా ఆవృతబీజులు (Angio sperms), అనగా కాయలలో గింజలుగల చెట్లు ఉద్భవించియున్నవని సిద్ధాంతము చేయబడినది.

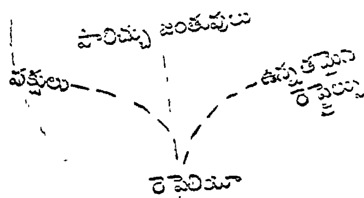
జంతుసృష్టి :

మిసోజోయిల్ యుగమందు రెప్టైల్సు తరగతి జంతువులు బహుళముగా విస్తరించి, అనేక శాఖోపశాఖలుగా వృద్ధిజెంది ప్రాబల్యమును వహించినవి. ఇప్పటి జంతువులకంటె ననేక వందలరెట్లు పెద్దజంతువు

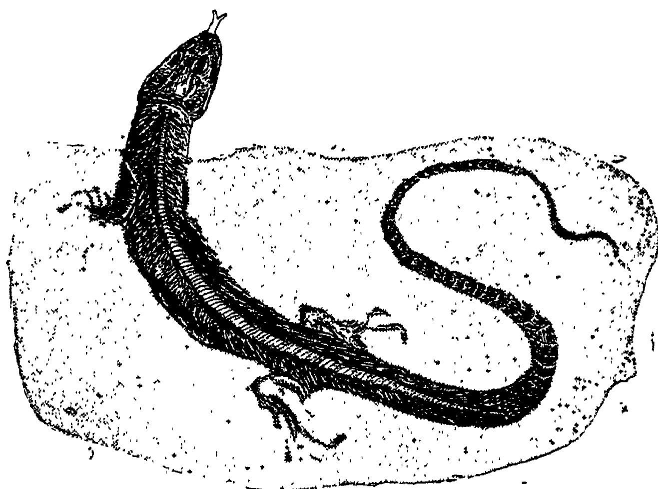
లుండెడివి. బల్లి, మొసలి, పాము, తాబేలు మొదలైన వీ తరగతివి. కొన్ని యంశముల సమానత్వ ముండుటచే రెప్టైల్సును, పక్షులను, పాలిచ్చు జంతువులను 'అమ్నియోటా' అను పెద్ద విభాగములో జేర్చి వ్యవహరించుచున్నారు. వెన్నుపూస కల్గిన బెలనోగ్లోసస్సు, చేపలు, కప్పలు మొదలైనవి రెండవభాగమైన అనామ్నియోటాకు జెందినవి. రెప్టైల్సు ప్రాతిపదికలోనే మూడుశాఖలుగా పరిణామ మొందినటుల తెలియుచున్నది. అందొకశాఖ రెప్టైల్సుకు పాలిచ్చు జంతువులకు మధ్యరకముగా నుండు జంతువులను సృష్టించి, వాటినుండి పాలిచ్చు జంతువుల నుద్భవింప జేసినది. రెండవశాఖ పక్షుల యుత్పత్తికి కారణ మైనది. మూడవశాఖ రెప్టైల్సులోనే ఉన్నతమైన జంతువు లుదయించు టకు మూలమైనది. ఈ విషయమును 77 వ పటమును పరిశీలించిన సులు వుగా తెలియును.

వీటియందు పూర్తిగా వృద్ధిజెందిన తల, మెడ, పొడుగాటి శరీరము, క్రమముగ సన్నగిలిపోవు పొడుగుపాటి తోక విశేష గుణములు. కప్ప లకు, వీటికి ముఖ్యమైన తేడా, పై చర్మముమీద యెముక పదార్థ ముతో నిర్మింపబడిన పెచ్చులు. తాబేలునందీ పెచ్చులన్నియు నేకమై యొక బలవత్తరమైన పెంకుగా మారినవి. తలలోను, మిగిలిన యంగములలోను ఉన్నత జంతువులలో నుండు నటువంటి బలమైన యెముక లేర్పడియున్నవి. అయిదువ్రేళ్ళు, వాటికి గోళ్ళు యేర్పడుట మరియొక విశేషము (78 వ పటము చూడుడు.)

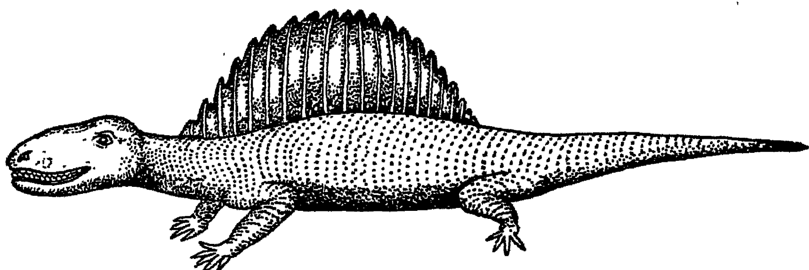
రక్తమండలము :- హృదయమునందు సైనస్‌వెనోసస్సు, కుడి, యెడమ కర్ణికలు (auricles) అసంపూర్తిగా నొకపొరచే విభాగింప బడిన జఠరిక (Ventricle) ఉన్నవి. ఉభయజీవులలో నీ జఠరిక



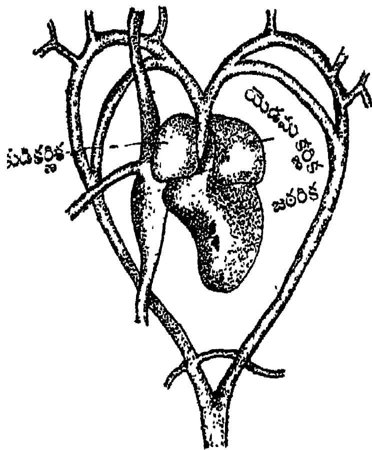
77 వ పటము :
రెప్టైల్సు (బల్లిజాతి జంతువులు)



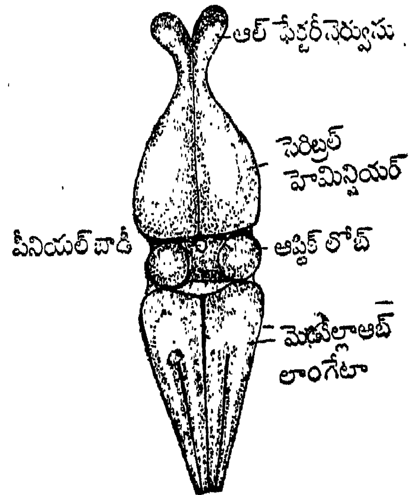
78 వ పటము :
లసెర్టా విరిడిస్ (Lacerta Viridis)



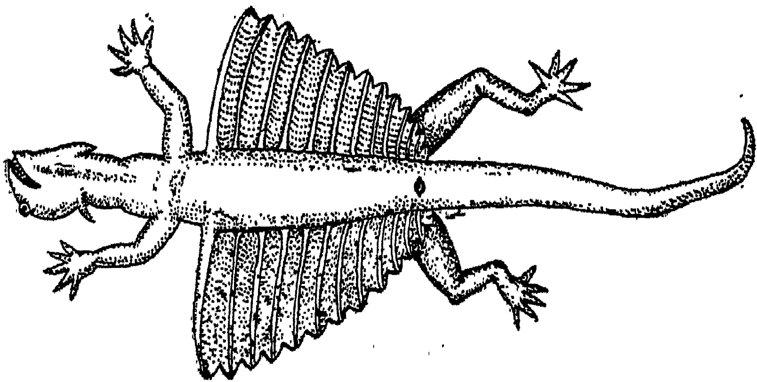
81 వ పటము :
డైమెట్రోడన్ (Dimetrodon)



79 వ పటము :
బల్లి హృదయము



80 వ పటము :
బల్లి మెదడు



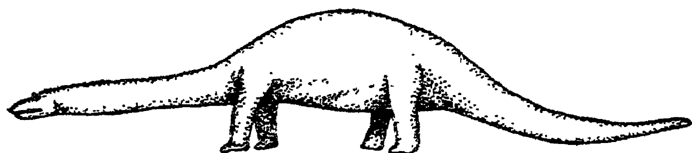
82 వ పటము :
డ్రేకోవులాన్స్ (Draco Volans)

విభాగము లేకుండుటచేత శుద్ధ, అపరిశుద్ధరక్తములు రెండును కలియుటకు నానకాశము కల్గుచున్నది. అట్టిలోపము రెప్టైల్సుతో తీరిపోయినది. వీటికి పై జంతువులన్నిటిలోను జఠరికయందు రెండు సంపూర్ణములైన విభాగము లుండును. అట్లుండుటవలన చెడురక్తమును దేహమందు వివిధ ప్రదేశములకు పంపుటకు వీలగును. ఉచ్ఛ్వాసక్రియ బాగుగా ప్రవృద్ధమైన యూపిరితిత్తులద్వారా జరుగుచున్నది. తిత్తుల లోపల తేనెపట్టులోని గదులమాదిరి గదు లుండును.

నాడీమండలమున (80 వ పటము చూడుడు) కొన్నిమార్పులు కలిగినవి. కప్పమెదడుతో పోల్చినచో వీటియందు ఆల్ ఫేక్టరీలోబులు పెరిగియున్నవి. సెరిబ్రల్ హేమిస్ ఫియర్సు పెరుగుటయేకాక కోలగానున్నవి. ఆప్టిక్ లోబ్సు మామూలుగానే యున్నవి. డైన్ సిఫెలాన్ యందు పీనియల్ బాడి స్ఫుటముగా కనపడుచున్నది, (80 వ పటము చూడుడు).మూత్రకృచ్ఛ్రమునందు రెండుకిడ్నీలు, మూత్రపుసంచి, అది బయటకు విడుచుటకు క్లోవకామొదలైనవన్నియు సమానములు. సంతానోత్పత్తి మండలముగూడ నించుమించుగా కప్పకున్న మండలముతో సరిపోల్పబడి యుండును. రెప్టైల్సునందు డైమెట్రోడన్ వంటివి పురాతనములు (81 వ పటము చూడుడు). వీటియునికి 'ఫాజిల్స్' వలన తెలియుచున్నది. ఈ జాతిలో నిది బ్రాంటోసారస్ (83 వ పటము తూడుడు) ఇట్టి పెద్ద పెద్ద జంతువు లొకప్పుడు విరివిగా భూమిమీద తిరుగాడుచుండెడివి. కొన్ని బల్లిశాఖలు ఎగురుటకు రెక్కలు కల్గియుండెడివి. ఇందు డ్రెకోవోలేన్సు (ఎగిరేబల్లి) (82 వ పటము చూడుడు) ప్రధానమైనది. ఈ తరగతి పరిణామశాఖలు ఉదాహరణ బొమ్మల వలన సులువుగా తెలియనగును. ఇందు కొన్ని శాఖలు పాములుగా మారుటకు బరిణామము నొందినవి. ఈవిషయము

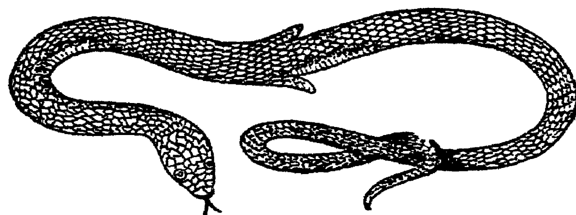
పైగోపస్ లెపిడోపస్ (84 వ పటము చూడుడు) వలన విశదమగు చున్నది. దీనియందు వెనుకకాళ్ళు పూర్తిగా శరీరములో గలసిపోయి, ముందు చేతులు నామమాత్రముగానుండి, శరీరము, తోక పాములకు వలె సన్నముగాను పొడవుగాను తయారైనవి. ఇట్టి జంతువులు క్రమముగా పాముజాతిలోనికి మారుట బహుసులభము. ఇది పాముకు మిక్కిలి సన్నిహితముగానున్నది.

కొన్నిశాఖల రెప్టైల్సునుండి పక్షు లుదయించినవని యూహించుచున్నారు. పక్షిజాతి యంతయు గాలిలో నెగురుటకు అలవాటు పడినవి. వాటి అంతరాంగము లన్నియు నెగురుటకు సహకారులుగా నున్నవి. పక్షులందు శీతోష్ణాదులను ధిక్కరించు యీకల కవచము, ముంజేతులు రెక్కలుగా మారుట, ఉచ్ఛ్వాస మండలము సంపూర్ణత్వమును బొంది రక్తము నెప్పుడు నధికమైన వేడిగా నిలబెట్టుట మొదలైన యంశము లవి బాగుగా చాలసేపు ఎగురుటకు పరికరములుగా నున్నవి. పళ్ళులేకపోవుట (85 పటము చూడుడు.), నూతనమైన మెదడు పొందిక, ఆఘ్రాణేంద్రియము సన్నగిలిపోవుట, నేత్రము లత్యున్నత పరిణామము బొందుట వీటియందుగల విశేషములు. పక్షిజాతి నంతను పరిశీలించినను వాటి యంతశ్శరీర చిత్రమునందుగాని, యంతరాంగములందుగాని యధిక భేదములు కన్పింపవు. అందువలన జాతి యంతయు నొకే నమూనాలో నున్నదని చెప్పవచ్చును. పెంగ్విను పక్షులకు ఈకలు, రెక్కలు లేవు. (86 వ పటము చూడుడు.) అది యొకటితప్ప మిగత పక్షిజాతి కంతటికి యీకలు గలవు. వీటి అస్థిపంజరమందు రెప్టైల్సులో వలె బలమైన ఎముకలతో శిరస్సు, చేతులు, మొండెము, కాళ్ళు, తోక నిర్మింపబడియున్నవి. ప్రాథమిక పక్షులకు పళ్ళుండెడివి. ఈ పక్షులు క్రిటేషస్ యుగమందు జీవించుచుండి క్రమ



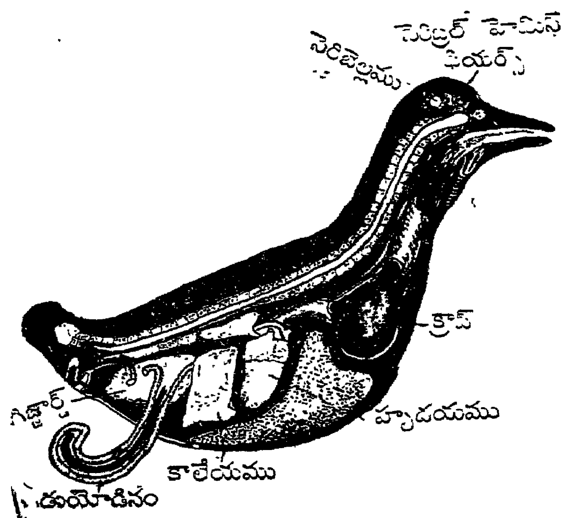
83 వ పటము :

బ్రాంటోసారస్ (Brontosaurus)



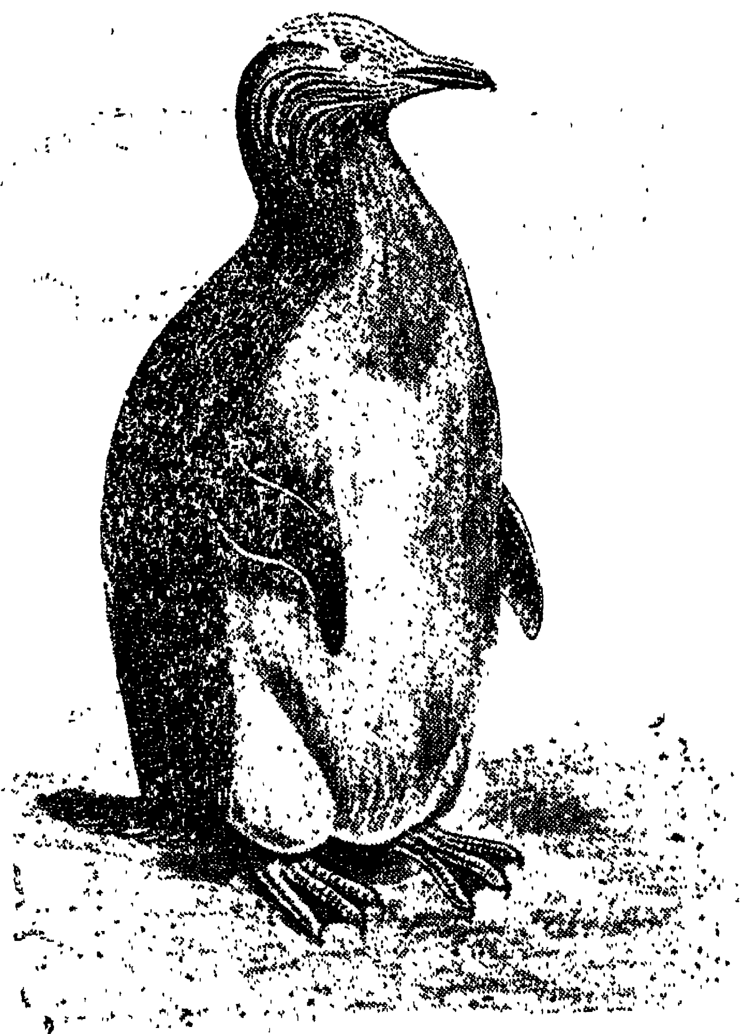
84 వ పటము :

పైగోపస్ (Pygopus)



85 వ పటము :

కొలంబియా లివియా (Columbia Livia)



86వ పటము :

పెంగ్విన్ (Penguin)

ముగా నశించిపోయినవి. ఇప్పుడు జీవించుచున్న పక్షిశాఖ లన్నిటి యందును పళ్ళు లేవు.

జీర్ణమండలము (Degestive system) : బహు కాఠిన్యమై రెండు భాగములుగానున్న ముక్కు వీటికి గలదు. ఈ భాగములు రెండును పెదవులస్థానములలో నున్నవి.అవి తెరచుటవలన లోనికిపోవు ద్వారము, నోరు, నాలుక పెద్దదిగానుండి క్రమేణ సన్నగిలును. (85 వ పటము చూడుడు.) గొంతుక సన్నని గొట్టమువలె సాగి యొక విశాలమైన సంచిలోనికి పోవును. దీనికి క్రాప్ అని పేరు. (85 వ పటము చూడుడు.) పక్షుల కిది మొదటిపొట్ట. గింటలను తినునప్పుడు త్వరత్వరగా అంది నన్ని గింజలను నీ క్రాపులోనికి నింపును. గింజలను తినిన తర్వాత గింజ లంత పరిమాణము గల రాళ్ళనుగూడ పక్షులు మింగుట కలవాటు పడినవి. ఈ పొట్టలో కొంతవరకు గింజలు తర్జన భర్జన కాబడినవి. క్రాపు తరువాత నాహార గొట్టము తిరిగి సన్నగిలి ముందుకు సాగి ప్రోవెంట్రిక్యులస్ అను చిన్నపొట్టలో ప్రవేశించును. ఈ పొట్టయందు జీర్ణద్రవములను స్రవించు గ్లేండ్సు ఉండును. దీని వెంబడి గిజార్డు అను పొట్ట ఉన్నది. దానిలో నవకాశము తక్కువకలిగి బహు కాఠిన్యమైన రెండు బూరెలమూకుడువంటి డిప్ప లొకదాని కొకటి యంటించి నట్లుగా గిజార్డు కనిపించును. మ్రింగినరాళ్ళు గిజార్డులో చేరి యుండి, తినిన గింజ లను బాగుగా మర్దించి నలుపుటకు పనికివచ్చును. మిల్లులో గింజలు నలిగి పొడుమైన మాదిరిగా గిజార్డు పొట్టలో గూడ మర్దింపబడి పొడుమై పోవును. గిజార్డు తరువాత డ్యూయోడినము, దాని తరువాత 'యిలియము' అను పేగు. ఈ రెండును సన్నని గొట్టములే. డ్యూయో డినము వంకరగా తిరిగి పేంక్రియాస్ ను చుట్టివచ్చును. పేగు కొన యందు రెక్టము, దాని చివర గుదము ఉండును. (85 వ పటము). వీటి యందు కాలేయము (Liver) రెండు పెద్ద తునుకలవలె నుండును.

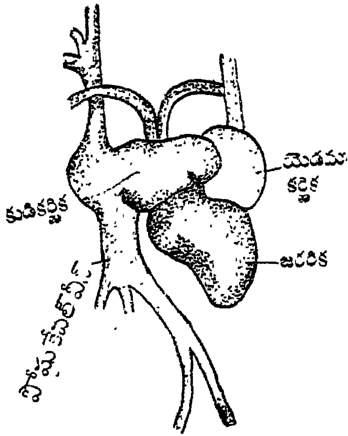
స్ప్లీను ధూసరవర్ణముగలిగి కోలగా నుండును. పక్షుల యందు సంపూర్ణత గాంచిన రెండు మూత్రపిండములు (Kidneys) లుండును.

రక్తమండలము : (87 వ పటము) హృదయ కుహరము మొసలికి నున్న మాదిరిగా నుండును. కుడియెడమ కర్ణికలు, జఠరికలు కలిగి పైనన్నుపెనోసస్సు లేకుండగ నుండును. కుడికర్ణికలో నిది కలిసి పోయినది. ఇందుగల విశేషము రెప్టైల్సులో నసంపూర్తిగా విభజింపబడిన జఠరిక పూర్తిగ విభజింపబడుట వలన పరిశుద్ధ రక్తము శరీరమున కంతకును పంపబడుచున్నది.

నాడీమండలము (Nervous systm) : (88 వ పటము) ఇందు సెరిబెల్లము చాల పెద్దదిగా నున్నది. సెరిబ్రల్ హెమిస్ఫియర్సు సెరిబెల్లము దాక వ్యాపించినవి. ఆ కారణమున ఆప్టిక్‌లోబ్సు ప్రక్కలకు త్రోసివేయబడినవి.

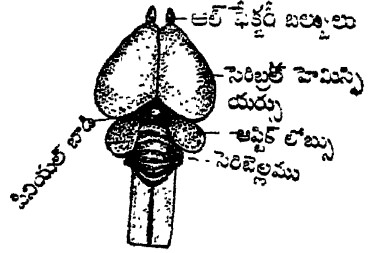
ఆల్‌ఫేక్టరీ బల్బులు చాల చిన్నవిగా నుండును. అందుచేత వాసనను గ్రహించు శక్తి వీటికి తక్కువగా నుండును. కళ్ళు, వాటికి సంబంధించిన నాడీమండలము, అనగా ఆప్టిక్‌లోబ్సు బాగుగా నభివృద్ధిబొంది యున్నది. అందుచే వీటికి దూరపువస్తువులను చూచు శక్తి యధికముగా నున్నది. ఈ శక్తి గ్రాబొందుజాతి పక్షులలో మిక్కిలి యధికము.

శ్రవణేంద్రియము (90 వ పటము) రెప్టైల్సు (89 వ పటము) కంటె విశేషమును గాంచినది. 'కోక్లియా' యనునది యధికముగా వృద్ధిబొంది యున్నది. లేబరింద్ చుట్టును ఎముకయుండుట రెప్టైల్సు లెవికంటె విశేషము. టింపేనిక్ కేవిటీయును, కోలుమెల్లాయును, బల్లులలో నున్న మాదిరిగానే యున్నవి. యుసన్నని యుస్టేనియన్ గొట్టము గొంతుక



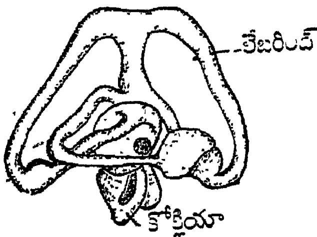
87 వ పటము :

పక్షుల హృదయము



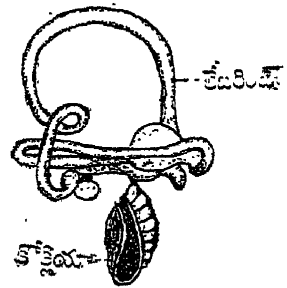
88 వ పటము :

పక్షి మెదడు



89 వ పటము :

బల్లి చెవిలోని భాగములు



90 వ పటము :

పావురము చెవిలోని భాగములు

గొంతుక పై భాగమున బయటకు తెరువబడియున్నది. ఈ రెండుతరగతుల చెవి యంత్రభాగములు 89, 90 పటములలో చూచినచో పరిణామవిశేషములు బోధపడును.

కిడ్నీలు మూడుశాఖలు గల్గియుండును. మూత్రపుసంచి (Urinary bladder) వీటికుండదు. పక్షులన్నిటియందు రక్తము 38°C వేడిగలిగి యుండును. రెప్టైల్సువరకుగల జంతువులన్నియు వాటి పరిసరముల వేడినే కల్గియుండును. అంతకుమించి వేడిని నిల్పుకొనుటకు వాటికి నావశ్యము లేదు. అందుచే వాటిని శీతలరక్తపు జంతువులుగా నిర్దేశించియున్నారు. పక్షులు, పాలిచ్చు జంతువులు సర్వదా వేడిరక్తమును కల్గియుండును పరిసరముల యుష్ణపరిస్థితు లెట్లున్నను లక్ష్యముచేయక నీ రెండు తరగతుల జీవులు తమరక్తమును ఒకే సరాసరి యుష్ణమున నిల్పగల్గుచున్నవి. ఆ కారణమున నీ రెంటిని యుష్ణరక్తపు జంతువులుగా వ్యవహరింతురు. పాలిచ్చుజంతువుల కంటెను పక్షుల రక్తము ఉష్ణాధిక్యము గల్గియుండును. అందుచేత జంతువులకంటె పక్షులు నిత్యము చురుకుగా నుండును. వీటికి సోమరి తనమనేది యుండదు.

సంతానోత్పత్తి విధానమునందు శుక్ల, శోణిత రేణువుల కలయికచేత ఆడు పక్షి గ్రుడ్లను నిర్మించి పెట్టును. బయటకు వచ్చిన పిదప కొంత కాలము వెచ్చని ప్రదేశములో నుండిన యవి పిల్లలగును. వాటికి వెచ్చదనము కల్గించుటకు పక్షులు గ్రుడ్లుపెట్టి వాటిమీద చాలసేపు కూర్చుండును. ఈ క్రియను పొదుగుట యందురు. పక్షులు గాలిలో యెగురుట కలవాటుపడియుండుటచేత వాటి శరీరములు బహుళముగా నెదుగుటకు నావకాశములేక పోయినది.సాధారణముగా పావురము గంటకు నలుబది మైళ్ళ వంతున యెగురగలదు. గ్రద్ద యంతకంటె వేగముగా ప్రయాణము చేయగలదు. కొన్నిరకముల రాబొందులు గంటకు నూరు లగాయతు

నూట యిరువది మైళ్ళ వరకు వేగమున పోగలవు. వాటిపొట్టలలో గాలిని బంధించుటకు కొన్ని సంచు లుండును. ఆ సంచులను గాలితో నింపగా నవి తేలికవై గాలిలో ప్రయాణముచేయుట సులభమగుచున్నది. ఎగురుటకు రెక్కలుగాని, రక్షణకు ఈకలుగాని లేని పక్షులు గూడ నున్నవి. వాటిని పరిణామమునం దధమముగా నెంచవలసియున్నది. య్యుడైప్టెస్ ఎంటిపోడము అను పక్షి ఎగురుటకు రెక్కలుగాని, ఈకలు గాని లేనిది. దీనిని పెంగ్విన్ అని వాడుదురు. (86 వ పటముచూడుడు)

కొన్ని పక్షులలో స్వరపేటిక బాగుగా పెంపొందినది. చిలుక, కోయిల, నైటింగేలు మొదలైన పక్షులకు స్వచ్ఛమైన స్వర ముండును. గ్రుడ్లుపెట్టిన తరువాత వాటిని పొదుగుట, చిన్నపిల్లలకు ఆహారము తెచ్చియిచ్చుట పక్షులయం దనుశ్రుతస్వభావమై యున్నది. గ్రుడ్లుపెట్టుటమాత్రమేగాని, వాటి సంరక్షణ, యవి పిల్లలైన పిమ్మట పోషణ మొదలైన యాచారము రెప్టైల్సునందుగాని, వాటి క్రింది జంతువులలోగాని కానరాదు. ఈ యంశమును జన్మోత్తర సంరక్షణ (Post natal care) అందురు. జన్మోత్తరసంరక్షణ జ్ఞానము పక్షుల లోను, పాలిచ్చు జంతువులలోను మాత్రమే ఉన్నది. ఆడుపక్షులకంటె మొగపక్షులు మంచి రంగుగల రెక్కలను, తోకలను కలిగియుండును. ఇట్టి కలిగియుండుటలోని యాశయము ఆడుపక్షులకు నాకర్షణీయ ముగా నుండుట.

సినోజోయిక్ మహాయుగము

దీని పరిమాణము సుమారు పదికోట్ల సంవత్సరములు. కొందరు నవీనకాలమునుండి యారుకోట్ల సంవత్సరముల వరకే యీ యుగమును గుర్తించుచున్నారు. ఈ కాలపరిమితియందు గింజలకు రక్షణహేతు

న్నైన కాయలు, [illegible] మొక్కలను కలిగియుండు [illegible], తెల టీగలు, [illegible] మొదలైన జాతి మొక్కలయందుకు ఆకర్షణపత్రములు (Petals), పుష్పాంతరము అభివృద్ధిపొందినది [illegible] రక్షకపత్రములు (Sepals) మొదలైన [illegible] మంతయు కల్గినది. ఇందుకు [illegible] క్రింది జాతి లోని నీటము (Gnetum) నందు [illegible] (Periamth) వలనచే యూహించి యుంటిరి. నీటము [illegible] భవిష్యత్తునం [illegible] (Ovary) [illegible] లేవు. అందుచేత నీ పూతమొక్కలలో ప్రాథమిక మొక్కలలోని పరిస్థితులకు, నీటము లోనుండు పరిస్థితులకు వ్యత్యాసము చాలవరకు కన్పించుచున్నది. ఈ రెంటికిని మధ్యమునున్న చెట్లు యిప్పుడు జీవించుచున్న వాటిలో లేవు. గనులు త్రవ్వునపుడు మొక్కల ముద్రలుగల జాతి ప్రతి మలు దొరుకుచుండును. వాటిపేరు ఫాసిల్సు అను విషయమును వెనుక ప్రకరణములలో చదివియున్నారు, అట్టి ఫాసిల్సును పరిశోధించి వాటి యాధారమున తెలుసుకొనబడు శాస్త్రమును పేలియంటాలజీ (Paleontology) అందురు. ఇటీవల నీశాస్త్రము బాగుగా నభివృద్ధి నొందినది. అనేకవందలు, వేలు జాతిముద్రలను (ఫాసిల్సు) పరిశీలించి చాల నూతనమైన యంశములను వెల్లడించుచున్నారు. ఈ యంశములవలన నిప్పుడు భూమండలముమీద జీవించుచు నుండని మొక్కలు, జంతువులు పెద్దకాలముక్రిందట జీవించి, యంతరించి పోయి నటుల తెలియుచున్నది: థామస్ అను శాస్త్రజ్ఞుడు 1925 వ సంవత్స రములో కొన్ని మెగాస్పోరోఫిల్సు (Megasporophylls) ను, మైక్రోస్పోరోఫిల్సు (Microsporophylls) ను జూచి మొదట వాటికి కెటోనియాథామసి (Caytonia thomasi) అనియు, రెండవవాటికి కెటో నేంతసు ఆన్కోడెస్ (Caytonauthus oncodes) అనియును

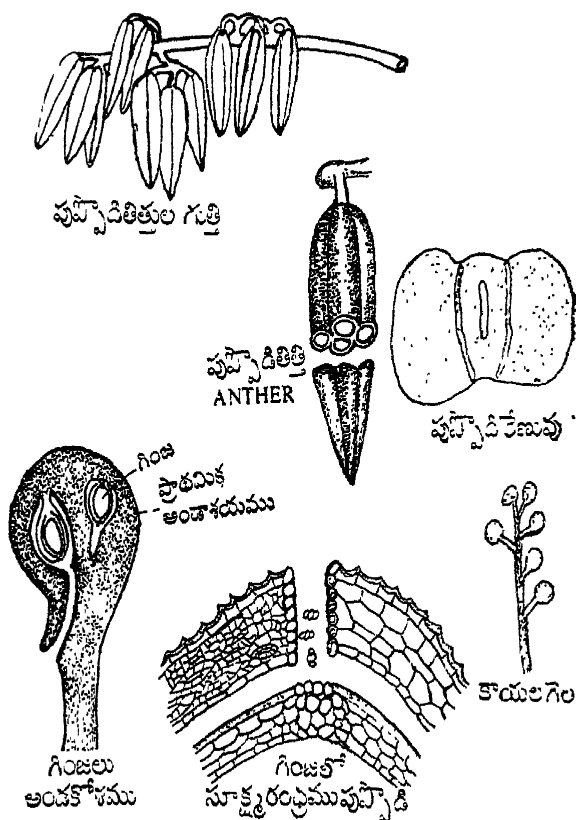
పేర్లుపెట్టి యీ మొక్కలు, సినోజోయిక్ మహాయుగమం దొక యంత భాగమై క్రిటెషస్ యుగమందుండి తర్వాత యంతరించిపోయినట్లు తెలియపరచెను. వాటిపరిస్థితులను పరిశీలించినచో నవి ప్రస్తుతమున్న సీటము చెట్లకు, పూలచెట్లకు మధ్యతరగతితోనివై యుండి వెనుకటి సందేహసముద్రమును దాటుటకు వారధిగా వర్తించుచున్నవి. (91 వ పటము చూడుడు).

కేటోనియాలోని గింజలు ప్రాథమిడకాయలు (Cayonia):

కేటోనియాచెట్లయందలి కాయలందు రక్షణకై అండాశయము మాత్రము ప్రాథమికదశలో నున్నదిగాని, నవీనమగు పూలచెట్లకుండు కీలము (Style)కీలాగ్రము(Stigma) ముదలైనవి యేర్పడి యుండలేదు, నలుపుగింజలకు నీ మాత్రముగూడ యేర్పడి యుండని కారణమున దానికంటె కేటోనేంతసు పరిణామోన్నతములోనుండి: పూలచెట్లలోని భాగముల యోగమనమును సూచించుచున్నది. కేటోనియానంటి చెట్లు పరిణామముబొంది యిప్పటి పూలచెట్లు ముఖ్యముగా చంపకము (Michal lia champaca) వంటి చెట్లవలె మార్పుజెందినవి. కాని వెనుకటినమూనా కాల ప్రవాహములో నిలబడలేక నశించిపోయినది.

ఆవృతబీజులు (Angio sperms)

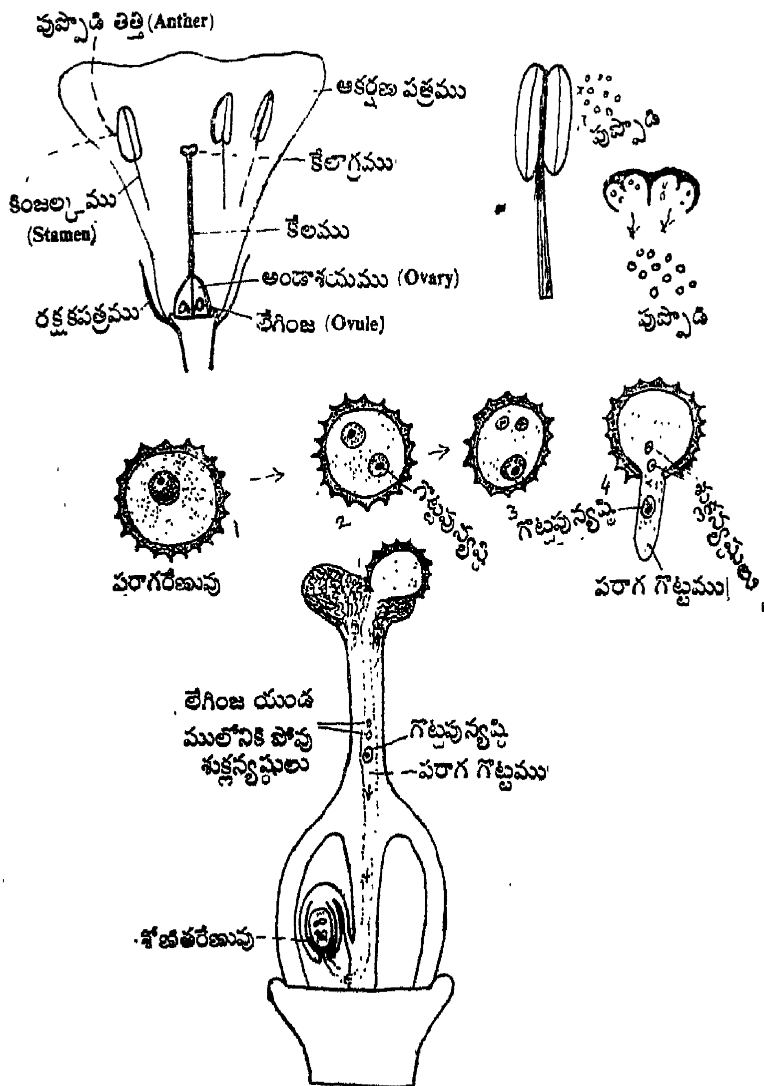
జీవితచక్రము సులువుగా ముగించుటకును, తామున్న ప్రదేశము నందుగల వాతావరణ పరిస్థితుల కలవాటుపడి తదనుకూలముగా తమ దేహములను నిర్మించుకొనగల్గుశక్తియు, శీఘ్రముగా తమజాతిని విస్తరించుకొనగల్గు సామర్థ్యమును వీటికి కలదు. ఫెరన్సునందు ప్రాముఖ్యత వహించి దీర్ఘకాలము స్వతంత్రముగా జీవించుట కలవాటుపడిన ద్విగుణశరీరము, నగ్నబీజులలోను, ఆవృతబీజులలోను రాను రాను మరింత పరిణామోన్నతమును గాంచినది. ఏకగుణశరీరము సంకుచితమై, యల్పమై, స్వల్పకాలములో యంతరించిపోవునదియై యున్నది. వృక్ష



91 వ పటము :

కెటోనాంథస్ ఆర్బెరి (Caytonanthus Arberi)

Note : **Caytonanthus Arberi.** Figures are drawn with the help of the diagrams published by T. M. Harris (Reading University) in the August 1951 issue of Phytomorphology.



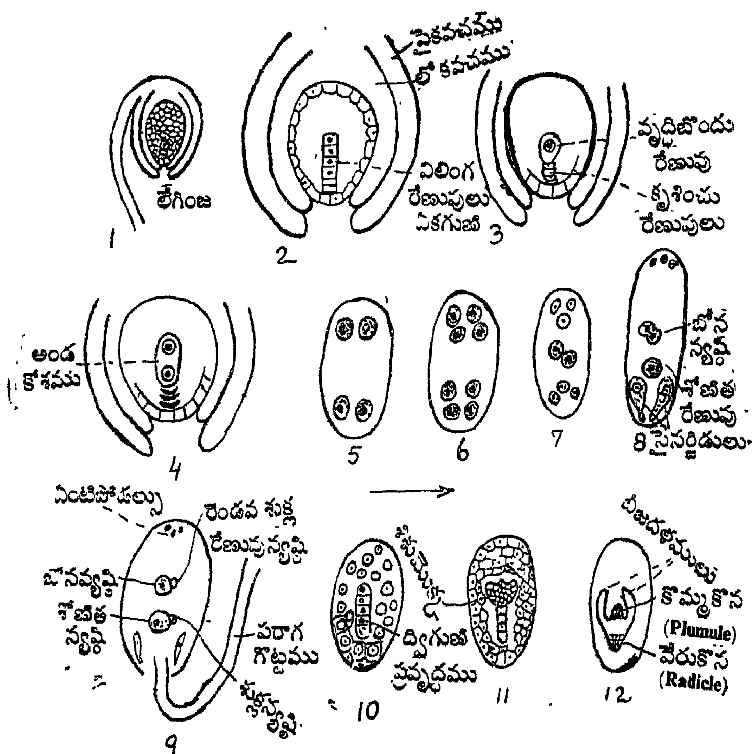
92 వ పటము :

పువ్వులలోని పరాగ సంపర్కము, శుక్లశోణితరేణు మిశ్రమము

పరిణామములోని ప్రధానాంశమై ఇదియై యున్నది. నాచుల (Thallophytas) లోను, కాలేయ మూలికలలోను (Bryophytes) ప్రాముఖ్యత వహించి చిరకాల జీవియైన ఏకగుణ శరీరము క్రమముగా ఫెరన్సు, నగ్నబీజులు, ఆవృతబీజుల లోను సంకుచితమై, యల్పమై, సూక్ష్మమైపోయి, అచిరకాలములో యంతర్థానమగుచున్నది. ద్విగుణ శరీరము నాచులలో నామమాత్రముగా నుండి కాలేయ మూలికలలో కొంతవరకు తలయెత్తి, ఫెరన్సు లగాయతు వృక్షములలో స్వతంత్ర జీవనమున కలవాటుపడి రానురాను ఉత్కృష్టమైన ప్రాబల్యమును వహించినది.

పూలమొక్కలలోని వేళ్ళు, మొదలు, కొమ్మలు, ఆకులు, పూల గుత్తులు అన్నియు ద్విగుణశరీరము (Diploid plant) నకు జెందినవియే. రక్షకపత్రములు (Sepals), ఆకర్షణపత్రములు (Patals) కింజల్కములు (Stamens), కేసరములు (anthers) మొదలైన వన్నియు ద్విగుణములుగాని కేసరములయం దొక వరుసశాలలు హ్రస్వ విభజన (Reduction division), తదుపరి సూక్ష్మవిభజన (Mitotic devision) ను బొంది యొక్కొక్కటి నాల్గునంతున పరాగరేణువులను నిర్మించును. ఇవి ఫెరన్సు జీవితచక్రమునందు చూచిన విలింగరేణువు లకు సమానములు. అందుచేత ఏకగుణశరీరము పరాగరేణుమాత్ర ముగా నున్నది. (92 వ పటము చూడుడు.) పరాగరేణువులు ఎగిరెడి కీటకములవలన కేసరములనుండి కీలాగ్రములకు గొంపోబడును. పరాగము, ఫెరన్సులోని చిన్న సలింగరేణువులకు సమానము. కేస రము లట్టి రేణు తిత్తులకు సమానము. సైకస్‌లో యీ తిత్తులే గుంగ్రముగా మైక్రోస్పోరోఫిల్ మీద గలవు. పూలమొక్కలయందు కేసరపు తిత్తులలో నుత్పత్తి యగుచున్నది. వాటి జీవిత చక్రములో సరిపోల్చినచో నివి మొగ ప్రోతేలస్ ను నిర్మించి దానియందు

వీణ తేరిడియమ్‌ను సృజించుకొని, యందు శుక్ల రేణువుల నుత్పత్తి జేయ వలసి యున్నది. ఈ క్రియ లన్నియు ఫెరన్సులోనే గాక సూక్ష్మ దశ లలో త్వరత్వరగా జరిగిపోవుచున్నవి. పరాగ ప్రవృద్ధము పటములలో 1 లగాయతు 4 వరకు క్రమమున జూపబడినది. మొదటి పటమందు గల పరాగ రేణువునం దొక్క గుండుగుళిక యున్నది. ఇది సూక్ష్మ విభజన వలన రెండగును. అందొకదానిని గొట్టపు న్యష్టి (Tube nucleus) రెండవది జనక న్యష్టి (Generative nucleus) యని అందురు. మొదటిది విభాగమును బొందక యట్లే యుండును. దీనిని ఫెరన్సులో నుండు మొగ ప్రొతేలస్‌కు నానవాలుగా గుర్తించు చున్నారు. రెండవ న్యష్టి విభాగమై రెండు చిన్న గుళికలు సృజింప బడును. వీటిని మొగ గుళిక లందురు. కాలేయ మూలికలలోను, ఫెరన్సులోను, మొగ రేణువులకు రోమము లుండు యాచారమున్నది. ఈ ఆచారము సైకస్ లోను, గింక్గోలోను గూడ సక్రమముగా కనపడినది. అటుపైన ఉన్నతమైన షైనస్సు నందుగాని, నీటమునందుగాని యీ శుక్ల రేణువులకు రోమములు లేవు. పూలమొక్కలలో నవి యన్నియు సంకుచితమైపోయి శుక్ల రేణువుల స్థానము నందు యీ రెండు మొగ గుళికలు (Male nuclie) నిలచినవి. ఇది చాల మహా యుగములలో జరిగిన పరిణామమునకు ఫలితము. పరాగ రేణువు కీలాగ్రమందుంచబడిన తర్వాత పైన వివరించిన మార్పులు జరుగును. అటుపైన పరాగ రేణువున కున్న రెండు కవచముల సందులలో నుండి జీవపదార్థము బయటకు నొక సన్నని గొట్టముగా వచ్చును. దీనిని పరాగ గొట్ట మందురు (Pollen tube . ఈ గొట్టము ద్వారా మొగ గుళికలు ప్రయాణము చేయును (92 వ పటము చూడుము). కేవలము మధ్యభాగము నందు చొచ్చుకొనుచు పోయి, యీ పరాగ గొట్టము



93 వ పటము :

అండాశయములలో శుక్ల శోణిత రేణువుల మిశ్రమము

తేగింజ (Ovule) సూక్ష్మ ద్వారము ద్వారా లోనికి ప్రవేశించి యండ కోశమును (Emtryo sac) ను జేరును.

తేగింజ లేక జీవ్యాలు అనగా మెగాస్పొరెంజియము. ఇందొక్కటియే తల్లిశాల Mother cell బాగుగా పెరిగి హ్రస్వ, సూక్ష్మ విభజనలను బొంది తిన్యూలకముగా నాలుగు మెగాస్పోర్లను నిర్మించును. వస్తు విమర్శనలో సెలాజునెల్లాలో చూచిన మెగా స్పోర్సుకును వీటికిని భేదములేదు. కాని స్వరూపములో చాల భేదము కలిగినది. జీవ్యాల్సు మెగాస్పోర్సు గుణగుళికమాత్ర స్వరూపములు. మెగాస్పోర్సుస్థానమునందున్న యీనాల్గు గుణగుళికలలోను, మూడు కృశించి నశించిపోయి నాల్గవదిమాత్రము పెరుగును. ఇది పెరుగుట వలన అండాశయము నిర్మింపబడుచున్నది. వీటిపెరుగుదల క్రమము 93వ పటములలో చూపబడినది. నిలువుగానున్న నాల్గువిలింగ రేణువు లందును పైమూడు కృశించిపోయి, ఆఖరిది పెరుగును. (3 వ బొమ్మ).

అండాకోశ మభివృద్ధినైన పిమ్మట నాల్గవ రేణువు గుళిక విభజన వలన రెండై అవి చేరి యొకమూలకు జరుగును. (4 వ బొమ్మ). ఈ గుళికలు మరల రెండువిభజనలను బొందుటచేత ఒక్కొక్క వైపున నాల్గు గుళిక లేర్పడును. (5, 6 బొమ్మలు). అంతట రెండు కొనలయందుగల యీ గుంపులలోనుండి యొక్కొక్క గుళిక మధ్యకు జరుగును. (7 వ బొమ్మ మధ్యకు వచ్చిన రెండు గుళికలు కలసిపోయి యొక బోనగుళిక (Endosperm) యగును. ఇప్పు డండ కోశమునకు సూక్ష్మరంధ్రపుకొనయందు మూడుగుళికలు, దాని కెదురు మూలయందు మూడుగుళికలు, వాటి మధ్యప్రదేశమందు బోనగుళిక యుండును. (8 వ బొమ్మ చూడుడు). అండకోశమునకు సూక్ష్మ రంధ్ర మున్నవైపు, సూక్ష్మరంధ్రపుకొన,(Micropylar end) దాని యెదుటి

కొన షలాజల్ కొన (Chalazal end) యందురు. ఈ షలాజల్ కొనయందుగల మూడుగుళికలు కృశించి, నశించిపోవును. సూక్ష్మ రంధ్రపు వైపుననున్న మూడు గుళికలు శోణితపరివారముగా (Egg apparatus) నగును. మూడింటిలోను మధ్యగుళిక శోణితగుళిక గాను, దానికిరువైపులనున్నవి. సహకారులు (Synergids) గాను వర్తించును. ఇట్టి పరిస్థితులలో పరాగరేణువునుండి బయలుదేరిన పరాగగొట్టము మెల్లమెల్లగాకీలము మధ్య ప్రయాణముచేసి సూక్ష్మ రంధ్రముద్వారా అండాశయములోనికి పోవును. గొట్టపు చివరనున్న గోడ కరిగిపోయి శుక్లగుళికలు రెండును బయటబడును. అంతట నొక శుక్లగుళికశోణిత గుళికతోను, రెండవది బోనగుళిక(Endosperm)తోను మిశ్రమించును. బోనగుళిక త్రిగుణి. పిండగుళిక ద్విగుణి, యగుచున్నవి. బోనగుళిక వెంటనే విభజన ప్రారంభించి చురుకుగా గుళికలను నిర్మించు చుండును. ఈ గుళికలమధ్య గోడలు యేర్పడుట చాల ఆలస్యమగును. అట్లు ఏర్పడిన పిదప దానిని బోనము (Endosperm) అందురు. అంతలో ద్విగుణగుళికగూడ విభజనకారంభించి మొదట నిలువుగా యొకవరుస శాలలను నిర్మించును. దీనిని 'ప్రొ ఎంబ్రియో' అందురు. దీనియందుగల చివరశాల నిలువు విభజనను బొంది, తరువాత ననేక దిక్కులుగా విభజననొందును. వాటి ఫలితముగా నొక మొక్క శిశువుయేర్పడును. ఇది యెదుగుచున్నంత కాలము బోనము (Endosperm) నుండి యాహారమును తీసుకొనుచుండును. పూర్తిగా నెదిగిన మొక్కశిశువునందు (10, 11,12 బొమ్మలు చూడుడు) వేరుకొన, కొమ్మకొన, రెండు బీజదళములు ఏర్పడును. ఈ స్థితిలో మొక్క శిశువు గింజయందు విశ్రాంతి తీసుకొనుచు నుండును. మొక్కశిశువు ఏర్పడుటకు కొన్ని గింజలలో బోనమంతయు ఖర్చుపడిపోవును. అట్టి వాటిని బోనరహిత బీజము లందురు. (Nonendospermic seeds)

మరికొన్నిటిలో కొంతవరకు ఖర్చుపడి మరికొంతభాగము మిగిలి యుండును. ఈ మిగిలియున్న యాహారము గింజనుండి అంకుర మభివృద్ధియై పైకివచ్చునప్పు డుపయోగపడును. అట్టివాటిని భోజనసహిత బీజము (Endospermic seeds) లనవచ్చును. ఈ విధముగ పూల మొక్కలలో జీవితచక్రము పూర్తి యగుచున్నది. తాడిచెట్లు, కొబ్బరి చెట్లు, వరి, జొన్న, గోదుమ, చెరుకు, అరటి మొదలైన మొక్కల యందు శిశుమొక్కకు రెండు బీజదళము లుండక నొక్కటియే యుండును. ఈ యంశము కారణముగా పెట్టుకొనినచో పూలమొక్కలు రెండుభాగములుగా నగుచున్నవి.

భూమండలముమీాద ద్విదళబీజపు మొక్క జాతులు సుమారు రెండు లక్ష యున్నవి. ఏకదళబీజపు జాతులు పాతికవేలు గలవు. ఈ రెండు పెద్దతరగతుల మొక్కలకు బీజదళములలోని తేడాయే గాక ననేకమైన యితర తేడాలుగూడ కలవు. ద్విదళపుమొక్క లన్నిటియందును ప్రధానమైన వేరు బలవత్తరమైనది, మొదలునుండి సరాసరిగా భూమిలోనికి దిగిపోవును. దీనినుండి యనేక శాఖోపశాఖలు పుట్టి పరిసరముల నున్న నేల నాక్రమించును. వేళ్ళసంపత్తి (Root system) కంతయు జననహేతువు శిశుమొక్కలోనున్న వేరుకొన. ఇది యంకురచ్ఛేదము (Germination) లగాయతు మొక్క పెద్ద వృక్షమగునంతవరకు నెప్పుడు నాగిపోక, చావక, యెదుగుచునేయుండి చివరకు పెద్ద ప్రధానవేరుగా తయారగుచున్నది. ఏకదళబీజపుమొక్కలలో నట్లుగాక, విత్తనములనుండి మొలకలు వచ్చునప్పుడు వేరు కొన (Radicle) కొంతవరకు నెదిగి తరువాత ఆగిపోవును. వెంటనే మొదలు నుండి యనేక పీచువేళ్ళు ఉత్పత్తియై సమానముగా నెదుగును. సమానముగా దారములవలె నొకచో పుట్టి పెరుగుటచేత నివి పీచువలె కన్పించును. అందుచేత వీటిని పీచువ్రేళ్ళు (Fibrous roots)

అందును. మొక్కశిశువు వేసుకొన్న మాగిపోయినతరువాత ఆగంతుకముగా నీ వేళ్ళు ఉదయించుచున్నవి. కావున, వీటిని యాగంతుకపు వేళ్ళు (Adventitious roots) అనికూడ వాడుకచేయుదురు. ఏకదళబీజపు మొక్క లన్నిటను నీ యాగంతుకపు వేళ్ళ సంపత్తియే యుండును. ఒక ప్రధానమైన వేరుండదు. అంతియగాక మొదటితరగతి మొక్కలు వయస్సు ననుసరించి పొడవుగాను, లావుగానుగూడ నెదుగుచుండును. రెండవతరగతివి పొడుగు ఎదుగుటేగాని కాండమును లావుగా పెంచుకొనుటకు సావకాశములేనివై యుండును.

అనుదినానుభవములో చూచుచునే యుందుము. కొబ్బరి, తాడి, జొన్న చెట్లు ప్రారంభములో నెంతలావుగలవో అంత్యమునందును నంతే లావుగలవై యుండును. గడ్డిజాతులు, చెరకు మొదలైనవన్నియు నింతే. ద్విదళబీజుల కుదాహరణములైన రావి, మఱ్ఱి, మామిడి, వేప, చింత మొదలైన మొక్కలు పొడవుతోపాటు లావుగూడ నెదుగుచుండును. ఈ రెండు తరగతులకు ప్రధానమైన దింకొక తేడాగలదు. అది ఆకులలోని నరముల పొందిక. ద్విదళబీజపు మొక్కలన్నిటి యందును, నరములు వల మాదిరిగా నల్లబడియుండును. ఏకదళుల యందు నరము లన్నియు సమానాంతర సరళరేఖలుగా నుండును. అందుచే నీ రెండు తరగతులను గింజలనుబట్టియేగాక, స్థూలదృష్టిచేత గూడ విడివిడిగా గుర్తింపవచ్చును. ఏకదళబీజపుమొక్కలే పరిణామాధిక్యము గలవని కొందరు శాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయమై యున్నది. ఈ విషయమునుగూర్చి యనేక వాదోపవాదము లున్నవి. ఆకర్షణ పత్రముల పొందికనుబట్టి యీ తరగతులను రెండేసి యంతర్భాగములుగా జేసిరి. శీతాఫలము, మందార, చిక్కుడు, వామింట మొదలైనవాటిపువ్వులలో నాకర్షణ పత్రములు విడివిడిగా నుండును. ఉమ్మెత్త, పున్నాగ, చిలగడదుంప, కాశీరత్నము మొదలైన పువ్వులలోని యాకర్షణ

పత్రములన్నియు నేకమై యొకగొట్టముగా నుండును. అందుచేత మొదటి తరగతి, ప్రత్యేకరక్షక పత్రములు (Polypetalae), రెండవ సంయుక్తరక్షణ పత్రములు, (Gamopetale) నను రెండు తరగతులుగా జేసిరి. వీటిలో మొదటితరగతి మొక్కలు ప్రాచీనములు, (Primitive plants), రెండవతరగతివి నవీనములు (Advanced) అని భావించుచున్నారు. మొదటితరగతి మొక్కలు పరిణామము నొందుట వలన రెండవతరగతివి యుదయించినట్లు తెలియుచున్నది.ఈమొక్కలను సరియైన వర్గీకరణము చేయుటకు పరిణామ సిద్ధాంతమే యాధారము. కొన్ని గుణములు ప్రాచీనములనియును, మరికొన్ని గుణములు నవీనములనియును ముందుగా స్థిరపరుచుకొని, అన్ని గుణములు ప్రాచీనములుగా నున్న మొక్కలను క్రింది సరిహద్దుగా నుంచుకొని, నవీనగుణముల కలిమినిబట్టి పరిణామాధిక్యత నిచ్చుచు, సర్వగుణములు నవీనములుగా నున్న మొక్కల నాఖరియంతస్థునం దుంచియున్నారు. ప్రాచీన, నవీన గుణముల పట్టికలో మొక్కలను పరిశీలించిన యీ విషయము సులువుగా బోధపడును. ప్రాచీనగుణములు: 1. పెద్దచెట్టుగా నుండుట 2. పువ్వులలోని భాగములు రక్షక, ఆకర్షణపత్రములు కేసరములు, అండాశయభాగములు, వాటియందు గింజలు, ఇవన్నీ ఒక్కొక్కతరగతి ఎక్కువసంఖ్యగల్గియుండుట,3. రక్షకపత్రములుప్రత్యేకముగా, విడివిడిగా నుండుట 4. కేసరము లసంఖ్యాకములుగా నుండుట 5. అండాశయము నందు భాగము లెక్కుడుండుట 6. అవి కలసియుండక విడివిడిగా నుండుట, 7. అండాశయము అప్రధానాంగము (Non-essential organs) లైన, రక్షక, ఆకర్షణ పత్రములకు పైనుండుట 8. అండాశయము (carpel) నందనేకలేగింజ (ovules) లుండుట 9. పరాగ సంపర్కసంఘటనకు యేర్పాట్లేమియు లేకుండుట 10. బోనసహితము లైన బీజముల నుత్పత్తిజేయుట పై గుణములు పదింటికిని వ్యతిరేక

గుణములు నవీనములుగా నెంచుచున్నారు. ఉదాహరణకు సరిహద్దులోని చంపకవృక్షమును తీసుకొందము. ఇది యొక పెద్దవృక్షము. పువ్వులయం దసంఖ్యాకములైన రక్షక, ఆకర్షణ పత్రములు గలవు. అవన్నియు విడివిడిగా నుండును. కేసరము లసంఖ్యాకములుగా నున్నవి. అండమునం (ovary) దనేక అండాశయములు (carpels) గలవు. ఇవన్నియు కూడి యొకటిగా లేక విడివిడిగానున్నవి. పరాగసంపర్కమును కలుగజేయుటకే యేర్పాట్లును పువ్వునందు లేవు. గింజలయందు భోనమున్నది. అందుచేత దీనిని ప్రాచీనపు మొక్కగా భావించుచున్నారు. నవీనమున కుదాహరణగా గడ్డిచేమంతి మొక్కను (Tridaxprocumbens) తీసుకొందము. ఇది నేలమీద ప్రాకెడి బహుచిన్న మొక్క. వానలు ప్రారంభించగనే విత్తనములనుండి యంకురించి వర్షకాలములోను, శీతకాలములోను బాగుగా బెరిగి వేసవివచ్చుసరికి పూలుపూచి, కాయలను తయారుచేసి యెండలు ముదిరేసరికి చనిపోవుచున్నది. ఎండకాలమంతయు దీనికాయలు గాలిలో నెగిరి బాగుగా వ్యాప్తిజెందును. ఇది యొక సంవత్సరములో తన జీవితచక్రమును ముగించుకొనుట యేగాక, నీరుగల కాలములో కాయమును పెంచి, నీరులేని కాలమున కాయమును తగ్గించుకొని (అనగా నశించిపోయి) విత్తన రూపములో నివసించుచున్నది. అందువలన దీర్ఘకాలము జీవించు చెట్లకుగల నీరులేమి, ఎండవేడిమిబాధలు దీనికిలేవు. వ్యాప్తిజెందుటలో నన్నిటికంటె నిది ముందంజ వేయుచున్నది. ఎక్కడ చూచిన నీమొక్కయే కన్పించుచుండును. ఈ యంశమునుబట్టి యిది పరిణామోన్నతమైనదిగాను, నవీనమైనదిగాను భావించుచున్నారు. పువ్వుల విషయమాలోచించినచో చిన్నచిన్న పువ్వులనేకములు కలసి యొక గుచ్ఛము (Inflorescence)గా నేర్పడుచున్నవి. ఒక్కొక్క చిన్నపువ్వునందు రక్షకపత్రములస్థానే సన్నని రోమములగుది యున్నది. ఆకర్షణ

పత్రములు అయిదు. అవన్నియు కలసి యొకగొట్టముగా నేర్పడి యున్నవి. కేసరములు అయిదు మాత్రమే. అవిగూడ యొకదాని కొకటి యతుకుకొని గొట్టముగా నేర్పడియున్నవి. అండమునందు భాగములు లేవు. అం దొక్కటియే లేగింజ. ఈ అండము రక్షక, ఆకర్షపత్రములకు క్రింద నున్నది. పరాగసంపర్కమునకు యేర్పాట్లు గలవు. విత్తనములయందు బోనములేదు. సర్వగుణములు నవీనము లుగా నుండుటచేత నిది పరిణామ కొలబద్దకు నన్నిటికంటె పై మెట్టున నున్నది. ఈ రెండుహద్దులకు మధ్యరకముగా నున్నవి మందార, చిక్కుడు, ఉమ్మెత్త మొదలైనవి. మొక్కలయందలి గుణములు పరిశీలించి వాటిని స్పెసీస్ (Species) గాను, జెనెరా (Genera) గాను, ఫేమిలీసు (Families) గాను, ఆర్డర్సుగాను, కోహార్ట్సుగాను, తరగతులుగాను వర్గీకరణము (Systematise) చేసియున్నారు. వీటి క్రమణిక యుదాహరణమూలమున విశదము కాగలదు. మందార మొక్కకు హైబిస్కస్, రోజాసైనెన్సిస్ అని నామకరణము చేసిరి. మొదటిపేరు హైబిస్కస్ జీనస్సును తెలుపును. రోజాసైనెన్సిస్ స్పెసీసును తెలుపును. ఈ స్పెసీసునందు ఎఱ్ఱమందార, పచ్చ మందార, తెల్లమందార, మరి ఇతరరంగుల మందారలన్నియు నున్నవి. వాటికన్నిటికిని నీ పేరు వర్తించుచున్నది. ఎందుచేతననగా, ఈమొక్క లన్నియు తమలోతాము పరాగసంపర్కమును పొంది విత్తనములు తయారుచేయగలవు. బెండమొక్కను హైబిస్కస్, ఎస్కులెంటిస్ అంటారు. మందారకు, బెండకు ఇంటిపేరు ఒక్కటియే. పేర్లు మాత్రము తేడాగా నున్నవి. దానికి కారణము బెండపువ్వుల కేసర ములలోని పరాగము మందారపువ్వుల కీలాగ్రములమీద పెట్టిన నది సంపర్కము నొందజాలదు. అందువలన విత్తనములు తయారుకావు, ఆ కారణమున స్పెసీసును నిర్ణయించుటకు పరస్పర పరాగసంపర్క

సావకాశము (Inter crossability) ను కొలబద్దగా తీసికొనియున్నారు. ప్రధానగుణములు రెంటికి సన్నిహితముగా నుండుటచేత నీ రెండు మొక్కలను ఒకే జీనస్సునం దుంచినారు. ప్రధానగుణముల తేడాలను బట్టి జీనసు పేరు మారుచుండును. కొన్ని సమానగుణములు గల జెనిరాను కలిపి యొక కుటుంబమని చెప్పియున్నారు. మందార (Hibiscus), ప్రత్తి (Cossy pium), గంగరావి (Thesbasia), తుత్తురుబెండ (Abutilon) మొదలైన మొక్కలు అనేక తేడాలు కలిగినవైనను, వాటన్నిటియందు కొన్ని సమానగుణము లుండుటచేత నవి యొక కుటుంబము (Malvauae family కు జెందియున్నవి. ఇటువంటి కుటుంబములు ద్విదళబీజులలో 240 ని ఏకదళబీజులలో 40 ని గుర్తించియున్నారు. వీటినన్నిటిని పైన వివరించిన పరిణామ మనే కొలబద్ద సహాయముతో నొకటితరువాత మరొకటి యమర్చి యున్నారు.

సాధారణముగా పూలమొక్కలు హరితస్రమును కలిగియుండుటచే గాలిలోగల బొగ్గుపులుసువాయువును లాగుకొని సూర్యరశ్మి సహాయమున కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరిగించుకొని, చక్కెర, పండిపదార్థములను తయారుచేసుకొనుచుండును. గూకోజు అను చక్కెరఅణువు నందు ఆరు బొగ్గు పరమాణువులు, పండ్రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు, ఆరు ప్రాణవాయువు పరమాణువులు ఉన్నవి. ఆకులు సులభముగా తయారుచేయగల్గిన చక్కెర ఇదియే. ఆరు నీటియణువులు, ఆరు బొగ్గుపులుసువాయువు అణువులు పరస్పరమిశ్రమమును జెంది, ఒక గ్లూకోజు అణువును, ఆరు ప్రాణవాయువు అణువులు తయారగుచున్నవి. ఈ విధమైన సంఘటన కృత్రిమముగా మన మెవ్విధమున కలుగ జేయలేము. ఆకులలో హరితస్ర సహాయమున నిది సులువుగా జరుగుచున్నది. ఈ విధమున తమకు కావలసిన యాహారమును స్వంత

ముగా తయారుచేసుకొన గల్గినవి స్వతంత్రజీవులు. ఆహార నిర్మాణ మీవిధముగ జేసుకొనలేక అస్వతంత్రముగా జీవించు మొక్కలుకూడ గలవు. అందొక తరగతి పరాధీనులు (Parasites) 2. కీటకాశనులు (Insectivorous), లేక మాంసాహారులు (carrivorous plants) 3. శిథిల పదార్థాశనులు (Saproplytes).

1. పరాధీనులు (Parasites) : బదనికలు (Loranthus and Viscum), పొగాకుమల్లె, (orbanche), జొన్నమల్లె (Striga), మంచి గంధపుచెట్టు మొదలైనవి పరాధీనులు - ఇవన్నియు సమీపమున పెరుగుచున్న యితరచెట్ల కొమ్మలయందుగాని వేళ్ళయందుగాని, తమ వ్రేళ్ళను జొనిపి వాటి యాహారమును బీల్చుకొని జీవించుచుండును.

2. కీటకాశనులు (Insectivorous plants) యుట్రిక్యులేరియా (Utricularia) (94 ప.), డ్రోసిరా (Drosera) (95 ప.), నిపెంతస్ (Nepenthes) (96 ప.), డయోనియా (Dioniae) (97 ప.) మొదలైన మొక్కలు చిన్నచిన్న కీటకములను పట్టుకొని సంహరించి వాటిని, అరిగించుకొని జీవించుచున్నవి. యుట్రిక్యులేరియా యను మొక్క చెరువులలో నుండును. ఇది యాకుపచ్చని దారములవలె వ్రేలాడు ఆకులు, సన్నని కాండము గల మొక్కనాచు లున్నట్లుగా కన్పించును. దీని యాకుతునుకలు కొన్ని సంచులవలె మారును. ప్రతి సంచికిని యొకద్వారము, దానిని బంధించుట కొక కవాటము ఉండును (94 వ పటము). కవాటము నంటి బయటకు వ్రేలాడుచు, స్పర్శజ్ఞానము గల రోమము లుండును. నీటిలో నీలాడు చిన్న చిన్న కీటకములు రోమములకు తగిలినప్పుడు సంచి హఠాత్తుగా పెద్దదిగా వ్యాకోచించును (Expands) . అందువలన లోపల ఖాళీ యేర్పడి బయటనున్న నీరు ఒత్తిడికి కవాటములోనికి గెంటబడి సంచిలోనికి జొచ్చును. నీటి ప్రవాహముతో పాటు చిన్న కీటకములు గూడ

అందు ప్రవేశించి వెంటనే కవాటము బంధింపబడుటచేత బయటకు పోలేక సంచి అందు చిక్కుకొనును. అంతట సంచిలో జీర్ణరసములు స్రవించి, యీ కీటకముల శరీరమందు గల మాంసమును జీర్ణించు కొనును.

డ్రొసెరా (Drosera) : (95 వ పటము) ఇది బురదనేలలలో పెరుగు చిన్న మొక్క. డ్రోసెరా రొటెండిఫోలియా యనునది చంచాలవంటి యాకులు గల యెఱ్ఱని మొక్క. ఇది సుమారు రెండంగుళ ముల వరకు బెరుగును. ఆకులమీద కొనలయందు విషబిందువులు గలిగిన రోమము లుండును. చిన్న చిన్న కీటకములు యెగురుచు నీ యాకులమీద వ్రాలినప్పుడు రోమము లన్నియు వానిమీదకు వంచి, విషము వెదజల్లి చంపి జీర్ణ రసముల ద్వారా వాని నరిగించు కొనును.

నిపెంతస్ (Nepenthes) : (96 వ పటము) ఇది రెండుమూడు గజముల యెత్తు వరకు పెరుగు పెద్ద మొక్క. జావా, బోర్నియో దీవు లందు గల యడవులలోను, అస్సాము దేశపు అరణ్యములలోను ఇది పెరుగును.

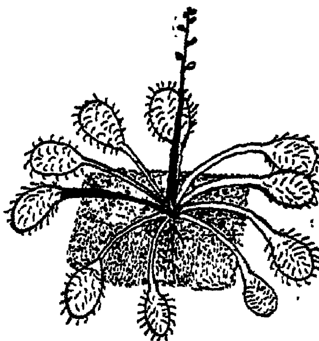
ఈ మొక్కయందు ప్రతియాకు యొక్క పొడవైన పెద్ద సంచివలె తయారగును. తరువాత కాడ సాగి యాకుపచ్చని యాకువంటి యవ యవమును ప్రవృద్ధము చేయును. దాని మూలమున మామూలు స్వాతంత్ర జీవనము సాగించుకొనుచుండును. సంచులవలన యీగ, దోమ, అంతకంటె కొంచెము పెద్దకీటకములనుగూడ పట్టి యరిగించుకొన గలదు. సంచులు 6 అంగుళముల పొడవు, అంగుళము వెడల్పు గల్గి యుండును. సంచిలోపల జీర్ణద్రవములూరి క్రింది భాగమున నిల్వ యుండును. మూతయాకునందుగల రంగుమచ్చలచేత చిన్నకీటకము





94 వ పటము :

యుట్రిక్యులేరియా (Utricularia)





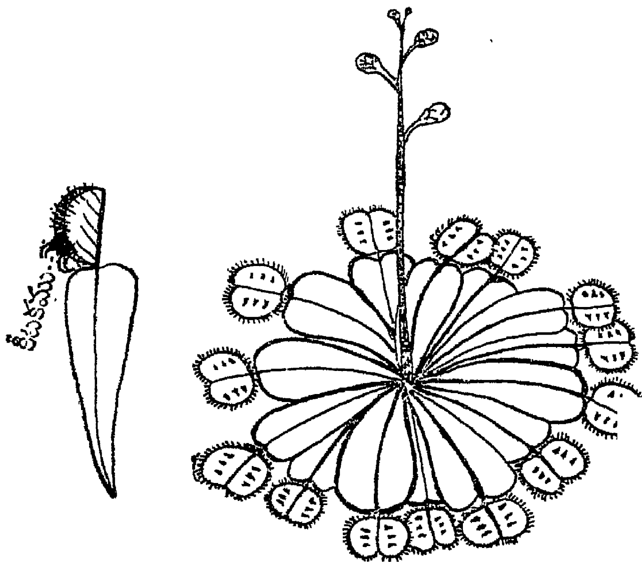
95 వ పటము :

డ్రోసెరా (Drosera)



96 వ పటము :

నిపెంతస్ (Nepenthes)



97 వ పటము :

డయోనియా (Dioneae)

లాకర్షింపబడి తేనె దొరకగలదను యాశతో సంచిలో ప్రవేశించును, లోపల తేనెలేక పోవుటను తెలుసుకొని వెనకకుమళ్ళిన కీటకములు బలవత్తరములైె క్రింది వైపుకువంగిన రోమసంతతి కలుగజేయు నాటంకము వలన తిరిగి బయటబడలేక, యచ్చటనే కొంతసేపు పెనుగులాడి చివరకు క్రిందనున్న జీర్ణరసపు నూతిలోబడి మరణించును. మొక్క వాటి యందుగల మాంసమును జీర్ణముచేసుకొనును.

3. డయోనియా (Dioneae) : ఇది పెద్దపెద్ద యాకులుగల్గి హిమవత్పర్వతముల మీాద నుండు మొక్క.

వీటియాకులమీాద యిరువైపులను మూడేసి బలమైన రోమము లుండును. స్పర్శజ్ఞాన మధికముగా గలదు. చిన్న కీటకము లీయాకుల మీాద ప్రాలినప్పు డవి యీ రోమములకు తగిలినచో వెంటనే యాకు మధ్యకు నిలువుగా ముడుచుకొనును. కీటకము లామధ్య యిరుకుకొని చనిపోవును. మొక్కనాటి శరీరములను జీర్ణించుకొనును. ఈ విధముగా యనేకములగు మొక్కలు మాంసాహారమునకుగూడ నలవాటు పడినవి.

4. శిథిలపదార్థాశనులు (Saproplyts) : పెంటలమీాద బయలుదేరు కుక్కగొడుగు లీ ప్రకారముగా జీవించును. కుళ్ళి శిథిలమై పోవుచున్న జీవపదార్థము నిది గ్రహించి దానివలన బ్రదుకును. నిరంతరము చీకటిగ నుండు యరణ్యములలో బెరుగు మోనోట్రాపా (Monotropa) అను పూలమొక్కగూడ నీ విధముననే జీవించును.

పూలమొక్కలు ఆవగింజలంత వుల్ఫియా అను మొక్కలగాయుతు పెద్దమ్రానులవరకు నున్నవి. శరీర విస్తారత వీటియందెక్కువగా కన్పించుచున్నది. ఆస్ట్రేలియాలోనుండు యూకలిప్టస్ ఎమిగ్డలైనా యను చెట్టు 350 మీాటర్ల యెత్తువరకు నెదుగును. ఇది అన్నిటికంటెను యెత్తుగా పెరిగెడిమొక్క. పరిమాణములో వుల్ఫియామొక్కకంటె

చిన్నదిలేదు. వీటిజీవితకాలము చిన్నచిన్న మూలికలలో మూడు మాసములు లగాయతు ఉండును. కొన్ని పెద్దచెట్లు నూరు సంవత్సరములు లగాయతు 4, 5 వందల సంవత్సరములవరకు జీవించును.

వీటియం దింద్రియములన్నియు హీనబలముగల్గి యున్నవి. కొమ్మ లన్నియు నూర్ధ్వముగాను, వేళ్ళన్నియు నధోముఖముగా నెదుగు చుండును. చీకటిలో కొన్ని మొక్కలను పెంచుచు నేదోయొక మూల వెలుతురు వచ్చుటకు కంతనుంచినయెడల మొక్కలన్నియు నాకంతవైపు ఎదుగును. అందుచేత జ్ఞానేంద్రియము కొలదిగా నున్నదని చెప్పకతప్పదు. ఒకమొక్కను చెరువువొడ్డున పాతినచో, దానివేళ్ళన్నియు జలాశయము వైపుకే ప్రాకును. కొన్ని మొక్కల యందు స్పర్శేంద్రియ మద్భుతముగా వృద్ధిబొందియున్నది. జీలుగ బెండు, మొక్క, నిద్రభంగి మొదలైనవి మనము ముట్టుకొనుట తడ వుగా తమయాకులను ముడుచుకొనును. మరల మామూలుపరిస్థితి వచ్చుటకు 10 నిమిషములు పట్టును. శ్రవణేంద్రియము, జిహ్వేంద్రి యము వీటియం దున్నట్లు గోచరించుటలేదు. తగుమాత్రముగా నాత్మరక్షణచేసుకొనగల్గి యుండుట తనకు కావలసిన వాటికొర కన్వేషించుట మొక్కలయందు కలదుగావున ఆత్మరక్షణ జ్ఞానమునకు మూలాధారమైన మనోయింద్రియ ముండియుండవచ్చునని తోచు చున్నది. కాని యదియున్నట్లు బాహ్యానిదర్శనము లేవియు కనపడని కారణమున సంశయాస్పదముగా నున్నది.

పాలిచ్చు జంతువులు :—

ఇవి సీనోజోయిక్ మహాయుగమునందావిర్భవించి వేగముగా పరి ణామోన్నతము పొందినవని చెప్పవలసియున్నది. రెప్టైల్సునం దొక

శాఖనుండి యివి బయల్పడినవని చాలమంది శాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయమై యున్నది. పాలిచ్చుజంతువులయందు కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణము లేర్పడియున్నవి. ఈ లక్షణములవలన వీటిని యితర జంతువుల నుండియేగాక ప్రస్తుతము నివసించుచున్న రెప్టైల్సునుండికూడ గుర్తింప వచ్చును. రెప్టైల్సుతో సరిపోల్చిన-చో వీటియందు దిగువ క్రింది ప్రత్యేక లక్షణములు కన్పించుచున్నవి.

1. వీటి పై చర్మమున రోమము లుండుట. రెప్టైల్సులో రోమముల స్థానే పెచ్చులుండుట. పరిణామ ప్రవాహములో నివి యన్నిటియందును అదృశ్యమై పోయినను, ఎలుకకు తోకచివర నింకను కొన్ని కన్పించుచుండుట.

2. గుండెకాయను, ఊపిరితిత్తులను వేరుచేయు డయాఫ్రమ్ అను పొరయుండుట పాలిచ్చు జంతువులయందెల్ల ప్రత్యేకలక్షణము.

3. మిగత జంతువులలో నున్న 3 ఎముకలు వీటి చెవులలో, వెలుపలి, మధ్య, లోపలి చెవులుగా వృద్ధిబొందుట.

4. క్రింది పెదవి దగ్గర నుండెడి యెముక దంతచక్రముగా మారుట.

5. హృదయకుహరము పూర్తిగా నాల్గుగదులుగా విభజింపబడుట. (కుడి, యెడమ కర్ణికలు, కుడి, యెడమ జఠరికలు)

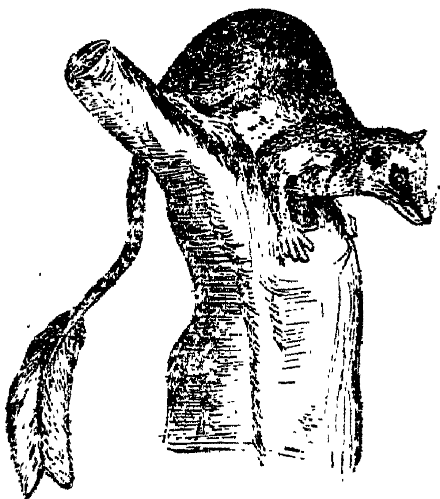
6. శిశువులు జన్మించిన తరువాత తల్లి వాటిని చనుబాలతో కొంత కాలము పోషించుట. ఈ లక్షణ మిక నేతరగతి జంతువులలోను లేదు. రెప్టైల్సుకు, ప్రథమమున నుండు పాలిచ్చు జంతువులకు మధ్యరకపు జంతువులన్నియు నిప్పుడేవియు నివసించియుండుట లేదు. ఫోసిల్సును పరిశీలించిన చాల నిదర్శనములు కన్పించుచున్నవి. కొన్నికోట్ల సంవ

త్సరముల క్రిందట నివి నివసించి యంతరించి పోయినవి. ఇప్పుడు నివ సించియున్న వాటిలో మధ్యరకముగా కన్పించుచున్నవి 'ప్రోటో తిరియా' (Prototheria) తరగతికి జెందినవి. వీటియందు పాలిచ్చు జంతువులకువలె రోమములు, హృదయమువద్ద డయాఫ్రమ్ మొద లైనవి కల్గియున్నను, ఇవి యింకను గ్రుడ్లు పెట్టు నలవాటుపోకయున్నవి. స్తన్యమందు పాలుతయారగుచుండునుగాని కుడుపుటకు స్తనముల బొడి పెలులేవు. వీర్యకోశము,పిండకోశము,మూత్రపుతిత్తి మొదలైనవన్నియు రెప్టైల్సుకున్నట్లు లున్నవిగాని పాలిచ్చు జంతువుల కుండవలసినట్లు లేవు. ఇందు కుదాహరణముగా 98 వ పటములో కనపరిచిన డక్ బిల్ (Duck-Billl) అను జంతువును తీసుకొనవచ్చును. ఇది ఆస్ట్రేలియాయందుండు చెరువుగట్ల మీద బొరియలు చేసుకొని వాటిలో నివసించును. ఈ తరగతికి జెందిన స్పైనీ ఏంట్ ఈటర్ (Spainy Antieater) మరొకటి. వీటికంటె కొంచెము పరి ణామాధిక్యము గలవి, మిగత పాలిచ్చు జంతువులకు బహు సన్ని హితముగానున్నవి 'కీటకాశనులు' (Insectivora). ఉదాహరణగా టెలోసర్కసు ప 99 లోనివి తీసుకొనవచ్చును. ఇది ఉడుత వంటి జంతువు. ఇది చెట్టుకొమ్మలమీద నెగురుచు కాలము గడుపును. కీటకములను మ్రింగి పొట్ట పోషించుకొనుచుండును. డక్ బిల్లువలె గాక నిది పిల్లలనే ప్రసవించును. ఈ తరగతి జంతువులనుండి పరిణామ మనేక శాఖోపశాఖలుగా నారోహణము పొందెను. శరీరవిస్తారత, శత్రువులను ప్రతిఘటించు శక్తి, మెదడుయొక్క యభివృద్ధి, ఆత్మరక్షణ, వెనుకకాళ్ళమీద నిలువుగా నిలబడగలశక్తి మొదలైనయంశములు తమ ఆశయములుగా నుంచుకొని జంతువులు పరిణామ మార్గము నారో హించినవి. ఒక్కొక్క మార్గము ననుసరించిన జంతువు లొక్కొక్క



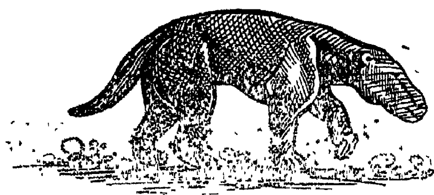
98 వ పటము :

డక్ బిల్ (Duck-Bill)



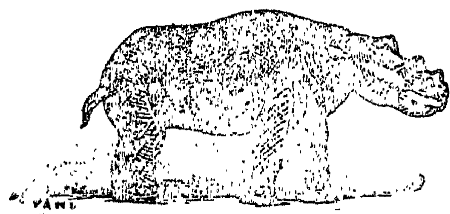
99 వ పటము :

టిలోసర్కస్ (Ptilocercus)



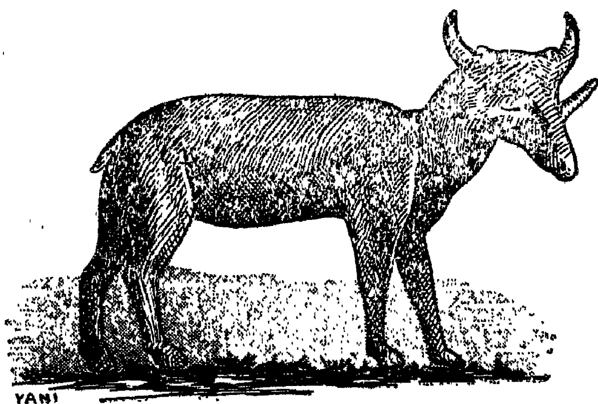
100 వ పటము :

ఏడున్నరకోట్ల సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Barylambda)



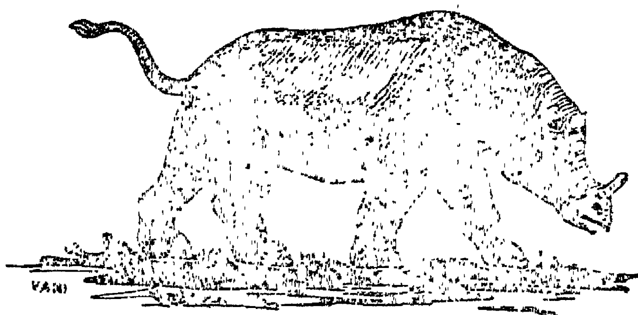
101 వ పటము :

ఆరుకోట్ల సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Uintatherium)



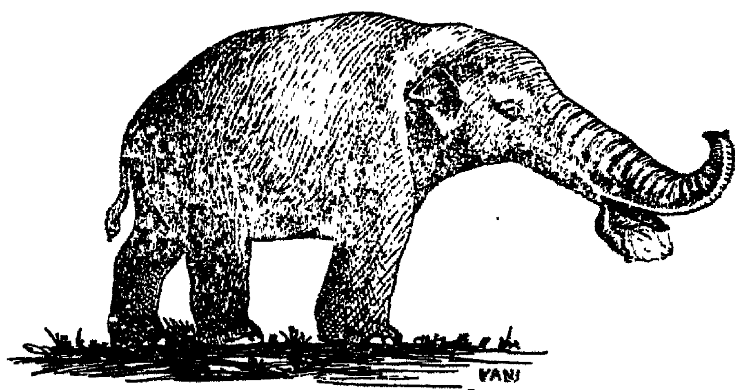
102 వ పటము :

నాల్గుకోట్ల సంవత్సరముల క్రితం జంతువు(Syndyoceras)



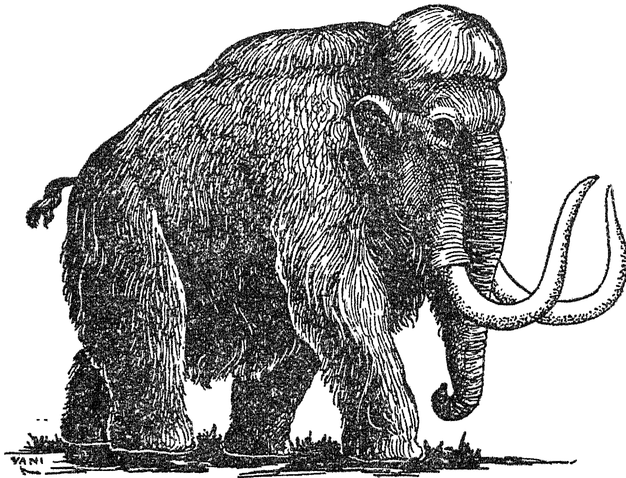
103 వ పటము :

మూడుకోట్ల సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Brontops)



104 వ పటము :

కోటి సంవత్సరముల క్రితం ఏనుగు (Amebelodon)



105 వ పటము :

పదిలక్షల సంవత్సరములక్రితం ఏనుగు 'మేమత్' (Wolly Mammoth)

మాదిరిగా నున్నత స్థాయిని బొందినవి. ఒక శాఖ యేనుగులుగా మారినది. మరొకశాఖ నేడుగ ఒంటెల నుదయింప జేసినది.

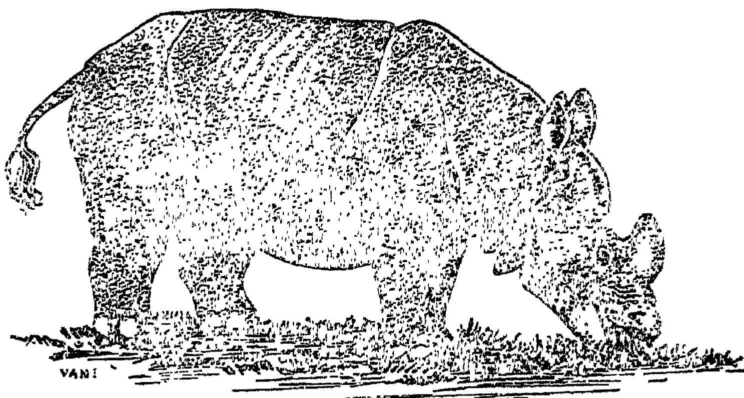
ఏనుగుల పరిణామ శాఖలోని జంతువులన్నియు పటములందు గనుపరుపబడినవి. వీటి క్రమమును జూచినచో పరిణామ సిద్ధాంతము సులువుగా బోధపడును. ఇందు మొదటిది 'మోరిథీరియం' (100 వ పటము చూడుడు.) ఈ జంతు వేడున్నర కోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వ ముండెడిది. ఇది క్రమముగా యుయింటేథీరియము (101 వ పటము)గా పరిణామ మొందిన ట్లూహించుచున్నారు. దీనినుండి 'సిండ హైరా సిరాస్' (102 వ పటము చూడుడు) ఉదయించినది. దీనికి ముట్టె మీద కొద్దిపాటి ఖడ్గము సూచనగా గలదు. ఒక కోటి సంవత్సరములు గడచునరికి 'బ్రాంటాప్స్' వంటి జంతువు (103 వ పటము చూడుడు) లుదయించినవి. వీటినుండి యనేక శాఖలు జన్మించినవి. అందు ముఖ్యమైనది యేనుగులశాఖ. మరి రెండు కోట్ల సంవత్సరములు గడచునరికి ఏంచిలోడర్ (104 వ పటము) వంటి జంతువు లావిర్భవించి నవి. ఇది యించుమించుగా నేనుగు మాదిరిగా నుండెను. క్రింది పెదవి చేటవలె విస్తరించి ఉన్నది. దంతములు సాగుటలేదు. ఇట్టి యేనుగులు పూర్వ రూపము సుమారొక కోటి సంవత్సరములకు బూర్వ ముండెడివి. అవి క్రమముగా బరిణామము నొంది 'ప్రాలీమేమత్' లుదయించినవి. (105 వ పటము చూడుడు) మేమత్‌లు యిప్పటి యేనుగులకు రెండు లగాయితు నాలుగు రెట్లవరకు పరిమాణములో పెద్దవి. శరీరమంతయు నొత్తుగా బొచ్చుగలిగి యుండెడివి. వీటి దంతము లిప్పటి యేనుగుల దంతములకు మూడు, నాలుగు రెట్ల పరిమాణములో నుండెడివి. పది లక్షల సంవత్సరములకు బూర్వము విరివిగా భూమిమీద నివి నివసించి క్రమముగా వీటి పరిమాణము తగ్గుచు వచ్చి ప్రస్తుతపు యేనుగు లుద్భవించినవి. ఇప్పటికిని వీటి దంతములు గనులయందు, కొన్నిచోట్ల

భూమ్యుపరిభాగమందు దొరకుచున్నవి. ప్రస్తుత మీజాతి భూమండలమున నివసించుటలేదు.

బ్రాంటాప్సు (103 వ పటము చూడుడు) ల నుండి ఖడ్గమృగములు (106 వ పటము చూ.) గూడ జనించి యుండవచ్చునని యూహించుచున్నారు. అనవరతము పరిణామారోహణ మేగాక, యవరోహణము (Regress) కూడ కలుగవచ్చును. అట్టి యవరోహణ మార్గమున టపీర్ (Tapir) (107 వ పటము చూడుడు) వంటి జంతువు లుద్భవించుటకు సావకాశ మున్నదని యూహించుచున్నారు.

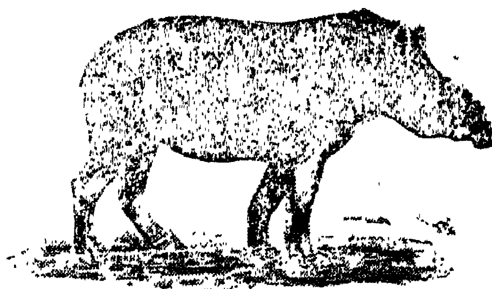
ఒంటెల పరిణామశాఖగూడ నిట్లే క్రమమార్గమున నున్నది. అందు మొదటిది ప్రోటిలోప్స్ (108 వ పటము) రెండవది ప్రొటైలోపస్ (109 వ పటము) మూడవది పోయెబ్రోథీరియమ్ (110 వ పటము) నాలుగవది ప్రోకేమిలస్ (111 వ పటము) అయిదవది మెగాకేమిలస్ (112 వ పటము) ఆరవది జైగాంటోకేమిలస్ (113 వ పటము). పది లక్షల సంవత్సరములకు పూర్వము జీవించుచుండెడి నీ జైగాంటోకేమిలస్ జంతువులనుండి పరిణామరీత్యా ప్రస్తుతము మనము చూచుచున్న ఒంటె లావిర్భవించినవి.

మెసోజోయిక్ యుగములోని యంతర్భాగమైన క్రిటేషస్ యుగమందు కీటకాశనుల (Insectivora) తరగతినుండి 'ప్రైమేట్సు' (Primates) తరగతి జంతువు లుదయించినట్లు తెలియుచున్నది. ప్రైమేట్లు మూడు శాఖలుగా నున్నవి: (1) లెమురోయిడియే (Lemuroidea) (2) టార్సియోయిడియే Tarsioidea) (3) ఏంత్రోపోయిడియే (Anthropoidea). వీటిలో లెమురోడేయికి జెందిన జంతువులు మిక్కిలి ప్రాచీనలక్షణములు కలిగియున్నవి. ఏంత్రోపొయిడియే తరగతిలో నవీనలక్షణములు హెచ్చు. ఈ రెంటికి మధ్యస్థముగా నున్నది టార్సియోయిడియే.



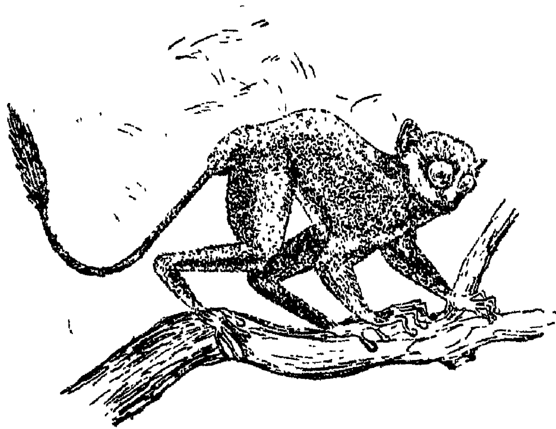
106 వ పటము :

రైనోసిరాస్ ఖడ్గమృగము (Rhinoceros)

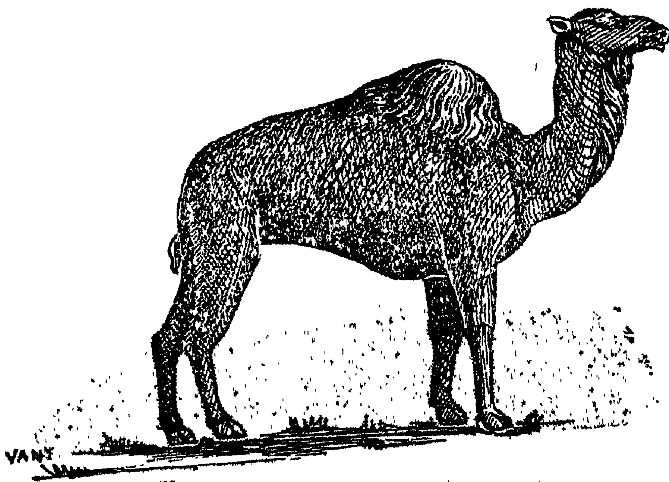


107 వ పటము :

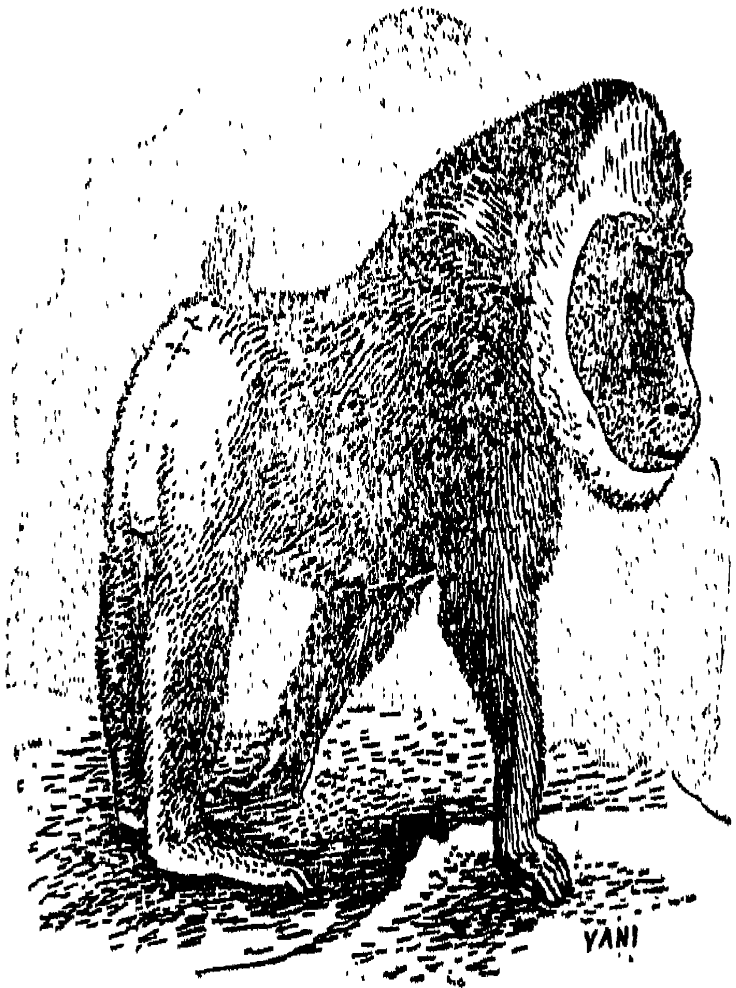
టపీర్ (Tapir)



111 వ పటము :
3 కోట్ల సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Procamelus)



113 వ పటము :
10 లక్షల సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Gigantocamelus)



115 వ పటము : Mandrillus

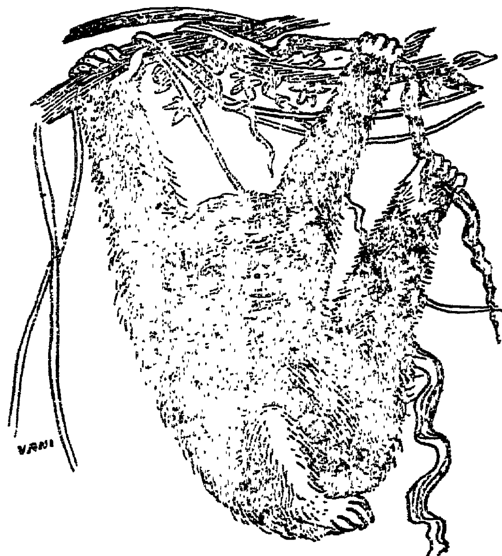
టార్సియస్ (Tarsius) అను జంతువు (114 వ పటము చూడుడు) 1, 3 తరగతుల జంతువులను సమీకరణముచేయుటకు మధ్యరకముగా నున్నది. టార్సియస్ జంతువునుండి క్రమముగా మనుష్యరూపము వచ్చినదని కొందరి యభిప్రాయమై యున్నది. వీటి చేతుల వేళ్లలో 2, 3 వ్రేళ్ళు చివర రెండుగా భాగింపబడినవి. టిబియా, ఫిబులా యను నవి కలసిపోయినవి. రాత్రి సంచారమునకు వీలుగా నుండుటకు కళ్ళు పెద్దవిగా పెరిగినవి. పై కారణములనుబట్టి నేరుగా ఈ తరగతి జంతువులనుండి మనుష్యులు వచ్చుటకు సావకాశములు తక్కువగా కన్పించుచున్నవి.

ప్రైమేట్సు తరగతిలో ఎంత్రోపోయిడియె శాఖ యున్నతస్థాన మలంకరించియున్నది. వీటిలో మెద డత్యున్నతస్థితికి వచ్చియున్నది. కళ్ళు రెండును దగ్గరకు జరుపడినవి. ఈశాఖయందు ముక్కురంధ్రములు గుండ్రముగా నంచుకట్టుతో నిర్మింపబడినవి. క్రొత్తప్రపంచము కోతులలో రెండు కుటుంబములు గుర్తింపబడినవి. మొదటిది హెపాలిడియే, (Hapalideae) రెండవది సిబిడియే. మొదటితరగతి కోతులందు వ్రేళ్ళచివర గ్రద్దగోరులవంటి గోళ్ళుండును. ఆ కారణమున వీటిని ప్రాచీనములుగా భావించుచున్నారు. ఇవి యుడతలంత చిన్న పరిమాణముగల కోతులు. రెండవ కుటుంబములో ఉడతకోతులు (Pithecia), సాలీడుకోతులు (Aletes spider Monkeys), మైసిటెస్ (Mycetes) మొదలైనవి యున్నవి. లంగూరు (Langurs) లు, ఏపుల (Apes(యందు తప్ప మిగత కోతులన్నిటిలోను దవడలకు సంచు లుండును.

పడమటి ఆఫ్రికాలో కుక్కముఖము గల కోతు లున్నవి. వీటిని మేండ్రిల్లస్ (115 పటము చూడుడు) అందురు.

పాతప్రపంచపు కోతులలో మూడు కుటుంబము లున్నవి. ఇందు మూడవకుటుంబము హోమినిడియే (Hommideae). దీనియందు

పూర్వయుగములో నివసించి యంతరించిపోయిన జెనెరా (Genera) మూడును, ప్రస్తుత మిప్పుడు నివసించియున్న జీనస్సు ఒకటియును గలవు. పితెకేంత్రోపస్ (Pithecanthropus), సైనేంత్రోపస్ (Sinanthopus), యియోంత్రోపస్ (Eoanthropus) అనునవి యంతరించి పోయినవి. హోమో (Homo) యను జీనస్సు ప్రస్తుతము నివసించుచున్నది. మనుష్యుడీ హోమో జీనస్సుకు జెంది యున్నాడు. గొరిల్లా (118, 119 వ పటములు చూడుడు) మనుష్యుడు, ఛింపంజీ (117వ పటము చూడుడు), జీరెంగు (116వ పటము చూడుడు). యీ జీనస్సులోని వివిధస్పెసిసు. వీటియందుకొన్ని సమత్వాంశములు కన్పించుచున్నవి. మొండెమునందుగల వెన్నుపూసలు పందొమ్మిది. మనుష్యుడు, గొరిల్లా, ఛింపంజీలలో పదిహేడుమాత్రమే యున్నవి. జీరెంగులో పదునారు గలవు. వెన్నెముకచివర నిరర్థకముగా మిగిలిన వెన్నుపూసలు నాలుగు. మిగత జంతువులయం దన్నిటికంటెను, మానవునిపుర్రె చాల విశిష్టతను బొందియున్నది. అన్ని జంతువులతో కంటె నిది పెద్దదిగానుండుట ముఖ్య విషయము. దీనిలోపలి ఘనపరిమాణము 1500 ఘనసెంటిమీటర్లు. గొరిల్లాకు 410 సెంటీమీటర్లుమాత్రమే. సెరిబ్రల్ హిమిఫియర్సు ఉన్నచోట యెక్కువగా నభివృద్ధి పొందినది. ప్రైమేట్సు తరగతిలోని ఇతర జంతువుల కింతగా పెరిగి యుండలేదు. ఎముకలు వాటి యక్షముమీద మెలితిరుగుట ఈ జాతికోతులలోను,మనుష్యులలోను వేరొక విశిష్ట లక్షణము. మిగత జంతువులలో నీ సన్నివేశము లేదు. వీటియందు జరిగిన పరిణామము 120వ. బొమ్మలలోని పుర్రెలయాకారములను బట్టి సులువుగాగ్రహింపనగును. నాలుగుకాళ్ళమీద నిలచి యడ్డముగానడచుట కలవాటుపడిన జంతుజాలము క్రమముగా వెనుకటి రెండుకాళ్ళమీద నిలచి నడచుటకు ప్రయత్నించినవి. స్ఫింటర్ మజిల్ ప్రవృద్ధమైనచో



116 వ పటము :
Orang - Utan



117 వ పటము :
చింపాంజి (Chimpanzee)

నట్లు నిలువున నిలచుటకు సావకాశము కల్గుచున్నది. అట్టి స్ఫింటర్ కండరము మనుష్యునిలో నుండుటచేత, పడిపోని పరిస్థితిలో నిలచి నడచుటకు పరుగెత్తుటకు సావకాశము కల్గుచున్నది. మనుష్యుని కండరములలో విశిష్టతగలవి పిర్రలు. ఇవి మరి యే యితర జంతువుల లోను నింతగా నభివృద్ధి జెందలేదు. మనుష్యుని వరకు రక్తనాళీ మండలములే సోపానములద్వారా పరిణామము బొందినదియు, రక్త మండల పరిణామమును 121 వ పటము చూచి గ్రహింపవచ్చును.

చేపలకు సైనస్ సెప్టలోనును, జఠరిక (ventricle, కర్ణిక auricle) ఒకదానిపైన నొకటి వరుసగా నున్నవి. ఈ విధమైన రక్తమండలము గిల్సు వలన రక్తపారిశుద్ధ్యమును పొందే చేపలకు తగియున్నది. గిల్సు నీటిజంతువుల యందే యుపయోగించును గాని మెట్టజంతువులలో పనిచేయవు. జంతువులు నీట జీవించు నలవాటు తప్పించుకొనవలెనన్న నీ గిల్సును ముందుగా నూపిరితిత్తులుగా మార్పు చేసుకొనవలసి యున్నది. ఊపిరితిత్తులు నిర్మాణము కాగానే కప్పలో హృదయకుహరమందు గూడ మార్పులు కావలసి వచ్చినది. అందు చేత నొక జఠరిక, రెండు కర్ణికలు పుట్టినవి. ఈ రెండు కర్ణికలలోని రక్తము ఒకే జఠరికలో పడుటచేత శుద్ధ, అపరిశుద్ధ రక్తములు కలియుటకు సావకాశము కలుగుచున్నది. మిశ్రమరక్తము శరీరములో ప్రవహించుటచేత కప్పలు పరిసరముల ఉష్ణమును కలిగి యుండుటేగాక చురుకుతనము తక్కువగల జంతువులు గూడనై యున్నవి. పరిణామమార్గము రెప్టైల్సు వరకు నారోహించుసరికి, జఠరికగూడ రెండు భాగములుగా నొక పొరచేత విభజింపబడినది. ఈ రెండును రెండు ప్రత్యేకగొట్టములద్వారా బహిర్గత మగుటచేత నపరిశుద్ధ రక్తము కుడిజఠరికలో పడి యచటినుండి యూపిరితిత్తులలోనికి పంపబడు

చున్నది. ఊపిరితిత్తులలో పరిశుభ్రమైన రక్తము ఎడమ జఠరికలో పడి యచటనుండి మిగతశరీరావయవములకు సంచరించుచున్నది. ఇట్టి పరిస్థితి యేర్పడినప్పుడు చెడు, మంచి రక్తములు కలియుటకు నావకాశము లేదు. శరీరాంగము లెల్లప్పుడును మంచిరక్తము చేతనే సంతృప్తి చేయబడుచున్నవి. రెప్టైల్సులలోనే కలిగిన యీ మంచి మార్పు వాటికంటె నున్నతజీవులైన పక్షులు స్తన్యజంతువులకు చేకొనబడినది.

నాడీమండల పరిణామ మింతకంటె క్రమానుసారము కలిగియున్నది. కప్ప మెదడులోని భాగములైన 1. ఆల్ఫాక్టరీలోబ్సు, 2. సెరిబ్రల్ హెమిస్ఫియర్సు, 3. ఆప్టిక్ లోబ్సు, 4. సెరిబెల్లము, 5. మెడుల్లా యనునవి యేమియు మార్పుచెందక వృద్ధిబొందినవి. (పటము 122 చూడుడు). మెదడుకు ముఖ్యస్థానమైన సెరిబ్రల్ హెమిస్ఫియర్సు క్రమముగా పెరుగుచు వచ్చినవి. కుక్కలోని మెదడు బరువు 135 గ్రాములు. గొరిల్లా మెదడు బరువు 430 గ్రాములు. మిగత జంతువు లన్నిటికంటెను బరువైన మెదడు గొరిల్లాలలోనే కలదు. మానవులయందుగల మెదడు బరువు 1350 గ్రాములు. మెదడు పదార్థము హెచ్చుటయేగాక దాని వైశాల్యము మిట్టపల్లముల వలన హెచ్చినది. మానవునియందీ మెట్టపల్లములు అమితముగా నుండుటచేత నాలోచనాశక్తి, జ్ఞాపకశక్తి యాధిక్యముగానున్నవి. సెరిబ్రమ్‌యొక్క యాధిక్యతవలన ఎరుకజ్ఞానము, జ్ఞాపకశక్తి,తర్కవితర్క ప్రజ్ఞ, ప్రబల మేధాశక్తి కలుగుచున్నవి.

మిగతజంతువులకంటె గొరిల్లాయందు నిలబడుశక్తి మేధాశక్తియధికముగా నున్నవి. వీటికంటె నొకమెట్టధికముగా నున్నవి. పితెకెంత్రోపస్ యరక్టస్ (Pethecam thropus erectus) సుమారు

5 లక్షల సంవత్సరములకు పూర్వ మిట్టికోతు లుండెడివి. హోమో నియాండెర్తల్ మానవుడు పితెకేంత్రోపస్సులకంటె మానవ లక్షణము లెక్కువగా కల్గియుండెను. మానవుడు ప్రాముఖ్యత వహించుటకు కారణము ముఖ్యముగా నాతనిమాటలాడుశక్తి. దీనివలన నొకరినుభి మొకరి కంద జేయుటకు వీలుకల్గినది. ఈ శక్తి యితర జంతువులలో వృద్ధిబొంద లేదు. (మానవపరిణామము ఈ క్రింది పటమువలనను, ముందు (123 వ) బొమ్మల పటమునలనను సులభగ్రాహ్యమగును.)

మానవుడు (ఆటవికుడు)

↑

క్రోమెగ్నన్ (Cro-Magnon)

↑

ఔరిగ్నేషియన్ Aurignacian)

↑

గ్రిమాల్డి (Grimaldi)

↑

హోమోనియాండెర్తల్ Neanderthel)

1000,000 సంవత్సరములకు పూర్వము

↑

హీడెల్ బెర్గ్ (Heidelberg)

↑

పితెకేంత్రోపస్ (Pethecantropus)

500,000 సంవత్సరములకు పూర్వము

పితేకేంత్రోపస్ అనుమాటకు ఏపుమనిషియని యర్థము. ఏపు, మనుష్యునకు సన్నిహితముగానున్న కోతి. ఈకోతిమఘ్యుని యస్థిపంజరము జావా యను దీవినుండి దొరికినది. మానవపరిణామోన్నతికి ముఖ్యకారణము నిప్పుయొక్క యుపయోగమును గుర్తించుట, ఇతర జంతువులలో నిది లేదు. నియాండెర్తల్ మానవుడు, నిప్పుడుపయోగమును గ్రహించి దానినివాడుకొనుట నేర్చెను. ఈతడు గుహలలో నివసించుచు

గాతిపరికరములను వాడెడివాడు. ఇతనికంటె జ్ఞానమును పెంపొందిన జాతి గ్రిమాల్డి. ఫ్రాన్సుదేశమందలి కొండగుహాలలో వైవారి యస్థి పంజరములు దొరకినవి. వీరు నీగ్రోజాతికి సన్నిహితులు. గుహాలలో నివసించుచు, నత్తగుల్లదండలను కడియములను ధరించెడివాడు. నియాండెర్తల్ జాతి కంటె వీరికి నాగరికత హెచ్చుగా నున్నట్లు కన్పించుచున్నది.

ఔరిగ్నేషియన్ జాతిమనుష్యులు గుఱ్ఱములను, లేళ్ళను వేటాడి తిని జీవించెడివాడు. కొండగుహాలలోనే నివసించుచు గాతిపరికరములను వాడుకొనెడివారు.

క్రోమేగ్నన్ జాతి మనుష్యుడు భూమిమీద పెద్ద పెద్ద మంచుగడ్డ లావరించి యుండెడి రోజులనాటివాడు. అస్థిపంజరములనుబట్టి ఈతడు బాగా పొడవుగానుండి పెద్ద మెదడు కల్గియుండెడివాడని తెలియు చున్నది. ఈ జాతి కొండగుహాలలో నివసించుచు, వారి నివాసముల యందు దంతపుముక్కలనుచెక్కి అందముగా నమర్చుకొనుచుండెడి వారు. అంతేగాక అప్పుడు నివసించుచుండెడి జంతువుల బొమ్మలు తమ గుహాలలో చెక్కుచుండెడివారు. అట్టి బొమ్మలలో నాకాలమున నివ సించుచుండి అంతరించిపోయిన జంతువుల బొమ్మలుగూడ గలవు.

హొమోసెపియన్సు :— వీరు మానవులు. గుహాలలో నివసించుట వదలి యడవులలో కట్టెలుపోగుచేసికొని గుహాలవంటి గృహనిర్మాణము చేసుకొని యందు జీవించెడివారు. సుమారు 50 వేల సంవత్సరము లకు పూర్వమే యిప్పటినాగరికత జ్ఞానము రాకపోయినను మనుష్యు నకు మనుష్యాకారము వచ్చియున్నది.

మానవుడు వ్యవసాయము చేసుకొని పండించుకొనుట పదివేల సంవత్సరములనుండి యమలులోనున్నట్లు తెలియుచున్నది. ముఖ్య

ముగా నాల్గుశాఖలుగా మానవులు భూమిమీద నివశించుట కారం భించిరి. ఈ సిద్ధాంతములలో ననేకాభిప్రాయములు గలవు. మానవ చరిత్ర సుమారు నాల్గువేల సంవత్సరములనుండియే యున్నది. దీనిని బట్టి చూడగా నప్పటికి మానవుడు కొంతవరకు జ్ఞానమును సంపాదించి యొకవిధమైన సౌఖ్యజీవనము చేయగల్గుచున్న ట్లూహింపవచ్చును. మాటలచేత నూహాలు తెల్పుకొనుట చాలకాలము సాగినపిదప భాషలకు లిపు లేర్పడినవి. ఒకమూల భాషనుండి లేటిన్, ప్రాకృతము, పాళీభాష లుదయించినట్లు భాషాపరిశోధనాంశముల వలన తెలియు చున్నది. ఒకప్పుడు యూరపుఖండములో బహుళ వ్యాపకముగానున్న లాటిన్ భాషనుండి యనేకవందల భాష లుత్పత్తియై చివరకు లాటిన్ భాష వాడుకలోనుండి తగ్గిపోయినది. భారతభూమిలో ప్రాకృతభాష కొంతకాలముండిన తర్వాత నది సంస్కరింపబడి సంస్కృత ముగా మారినది. ఈ సంస్కృతము చాల కాలము వాడుకభాషగాను, గ్రాంథికభాషగాను ఉండి, యిప్పుడు గ్రాంథికభాషగా మాత్ర మున్నది. దీనినుండి సుమారు ఐదువందలభాష లుద్భవించినవి. ఈజిప్టు ప్రాంతా లలో నుండి గతించిపోయిన బేబిలోనియన్ నాగరికతయందు, వారి భాషలలోని యభిప్రాయములు, గ్రంథములు మట్టిబిళ్ళ పెంకులమీద తడిగానున్నపుడు వ్రాసి, యెండబెట్టి వాటి నిప్పుడు మనము ఆకుల మీద పెంకులుకాల్చినట్లు కాల్చెడువారు. అట్లుకాల్చబడిన పెంకులయం దక్షరములు చెరగనిస్థితిలో చాలకాలము దాచుకొనుటకు సావకాశ మున్నది. న్యాయచట్టములు, చరిత్రలు, కథలు మున్నగునవి యన్నియు చిల్ల పెంకులమీదవ్రాసి కాల్చి చాలకాలము దాచుకొనుచు నుండెడి వారు. సుమారు మూడువేల సంవత్సరములకు పూర్వమునుండి తాటి యాకులమీద గ్రంథములువ్రాసి దాచుట యమలులోనికి వచ్చినది. సుమా రొక శతాబ్దినుండి కాగితముమీద నచ్చువేయుట సాగు

చున్నది. హిందూరాజులు, మహమ్మదీయరాజులుగూడ తాము ప్రపంచమునకు తెలియజేయ దలచుకొన్న ముఖ్యవిషయములు పెద్దపెద్ద రాతి స్తంభములమీద చెక్కించి గుళ్ళలోను, గోపురములలోను స్థాపించెడివారు. నాగరికత 100 సంవత్సరములలో శాస్త్రీయ పరిజ్ఞానము వలన నద్భుతవేగమున నభివృద్ధిజెంది యున్నది. మేధాబలమున మానవుడు ప్రకృతినంతను స్వాధీనము చేసుకొని, యాహార విహార సంహారక్రియలకు దానిని తన యిష్టము వచ్చిన రీతిని వాడుకొనుచున్నాడు.

పరిణామవాదము

చాలకాలము క్రిందటి నుండియు ప్రపంచములో మతము లను పేరుతో ప్రజానీకమునందు ప్రకృతిని గురించి కొన్ని యభిప్రాయములు స్థిరపడిపోయినవి. ఒక్కొక్క మతమున కొక్కొక్క మతగ్రంథమున్నది. ఆ మతగ్రంథములందు సృష్టి యెట్లు ప్రారంభమైనది, మానవు డెట్లు ఉత్పత్తి జెందినది, అతడు తన జీవితము నెట్లు గడపవలసినది, యేపనులు చేయవచ్చును, చేయరాదు మొ॥ నియమింపబడియుండును. ఒక మతమునకు జెందిన మనుష్యు డామతగ్రంథములో శాసించిన దానికి వ్యతిరేకముగా నూహించుటకుగాని, చరించుటకుగాని వీలుండెడిదిగాదు. అట్లాచరించినచో నది పాపము. మతగ్రంథశాసనము నమ్మనివారు మతద్రోహులు. అట్టివారిని సంఘము హేళనవేయుటయే గాక మతమునుండి సంఘమునుండి వెలివేయును. మానవునకు నాగరికతకల్గి, పల్లెలు పట్టణాలుగాను, గుడిసెలు యనేకఅంతస్థులుగల సౌధములుగాను, మతాలు సంఘములు జాతులుగాను మారి, సీమలు రాజ్యాలుగాను మారిన పిదపగూడ నీ మతముల ప్రాముఖ్యము మారలేదు. అంతేగాక వాటి ప్రాముఖ్యత యనంతముగా విస్తరించినది.

ఇందు హిందూమతము, క్రీస్తుమతము, బౌద్ధమతము, జైనమతము, ఇస్లాం (తురక) మతము ప్రాముఖ్యములైనవి. అన్ని మతములలోను సత్యము, అహింస, భగవద్భక్తి బోధింపబడుచున్నవి. భాషలను బట్టి భగవన్నామములు వేరువేరుగానున్నవి. బౌద్ధమతము భగవంతుడున్నట్లుగా గుర్తించుటలేదు. హిందూమతము లన్నిటియందును భగవంతుడనే యొక దివ్యతేజోమూర్తియున్నట్లు, ఆయన సంకల్పమువలన నీ కంటికి కనపడే సృష్టియంతయు హఠాత్తుగా సృష్టింపబడినట్లు ఉద్ఘోషింప బడినది. సృష్టివిధాన మొక్కొక్క మతగ్రంథము నందొక్కొక్క మాదిరిగా వర్ణింపబడియున్నది. బౌద్ధమతము మినహా శేషించిన మతములన్నియు భగవంతునిమూలమునను, ఆయన సంకల్పము వలనను, సృష్టి సర్వము హఠాత్తుగా నుద్భవించినట్లుగా ప్రబోధించుచున్నవి. క్రీస్తుమతగ్రంథమైన 'బైబిలు' లో 'జనిసిస్' అను ప్రకరణమునందు భగవంతుడు సృష్టినంతను ఏడురోజులలో చేసెనని చెప్పబడి యున్నది. ఆఖరురోజున "ఏడమ్" అనే పురుషుని, "ఈవ్" అనే స్త్రీని సృజించి వారి నొక యుద్యానవనమందుంచి, యందుగల "జ్ఞానవృక్షపు" (Tree of Knowledge) పండ్లను తినరాదని శాసించెను. భగవంతు డంతర్ధానమై పోయినపిదప 'శాటన్' అను ఒక చెడ్డదేవత సర్పరూపమునవచ్చి, యా యిరువురను ఆ చెట్టు పండ్లను తినవలసినదిగా కోరెను. వారు నిరాకరించిరి. అంతట శాటన్ వారి కా పండ్లు తినుటవలన జ్ఞానమువచ్చుననియు, దానివలన గొప్పలాభమున్నదనియు చెప్పి యనేక విధముల ప్రోత్సహించెను. ఈవ్ ముందర సమ్మతించి ఏడమ్‌నుగూడ సమ్మతించునటుల యిబ్బందిపెట్టెను, అతడుగూడ సమ్మతించి వారిద్దరుచేరి యొకపండు తినిరి. వెంటనే భగవంతుడు ప్రత్యక్షమయ్యెను. ఫలభక్షణ ఫలితముగా వారికి ఆడు, మొగ భేదము తెలిసి వెంటనే యందుగల ఆకులను వస్త్రములుగా

ధరించిరి. భగవంతుడు వారినిచూచి తన యాజ్ఞోల్లంఘనముచేసినందుల కాగ్రహించి వారిని చావు పుట్టుకలుగల మానవులు గమ్మని శపించెను. భగవచ్ఛాప మనివార్యమగుటచేత వారు మానవులుగ వర్తించుచు, మరొకతోటలో నొకచిన్న కుటీరమును నిర్మించుకొని యందు భార్యాభర్తలవలె కాపురముచేసిరి. ప్రపంచములోనున్న మానవజాతి యంతయు వారియువురి సంతతి పరంపరవలన కల్గినది. ఇది సృష్టినిగూర్చిన క్రైస్తవమతసిద్ధాంతము. యూరప్‌ఖండమునగల దేశములన్నిటి యందును ఈ మతము వ్యాప్తిలోనున్నది. ఈ మతముపుట్టి సుమారు రెండువేల సంవత్సరములని చెప్పవచ్చును.

క్రైస్తవదేశమైన ఇంగ్లండునందు 1809 వ సంవత్సరమున 'ఛార్లెస్ డార్విన్" అనునాత డొక సామాన్యకుటుంబమున జన్మించెను. ఈతడు చిరుతవయస్సునుండియు తీక్ష్ణమైన విచక్షణాజ్ఞానము, విమర్శన శక్తి కలిగినవాడు. బాల్యమునందు రంగులరెక్కలుగల్గిన తూనీగలను బట్టి బంధించి వాటిని పటములయందు చక్కగా నమర్చి జాగ్రత్తపడు చుండెడివాడు. ఈ యలవాటు ఫలితముగా ఇంగ్లండుదేశమందుగల తూనీగ జాతుల నన్నింటిని చూచి జ్ఞాపకము పెట్టుకొనెను. యౌవనావస్థలో నా దేశములో గొప్పదైన 'క్యూ' తోటలయందు జీవనోపాయమునకై వేతనమునకు కుదిరెను. తనయుద్యోగమందు వినయ విధేయతలచేత,సామర్థ్యకౌశలములచేత పై యధికారులను తృప్తిపరచి వారి యాదరాభిమానములకు పాత్రుడయ్యెను. అంతట 1837 లో ప్రభుత్వమువారు నూతనదీవుల పరిశోధనలకు అట్లాంటిక్ మహాసముద్రము మధ్యనున్న "గెలపెగోస్" అను ద్వీపసముదాయమును చూచి వచ్చుట కీతనిని నియమించిరి. పొగఓడలు లేని కాలములో 'బీగిల్' అనే యొక తెడ్లయోడలో నీతడు నావికాయాత్ర సాగించెను, ఉత్తర అమెరికాకు సుమారు 500 మైళ్ళదూరముననను,

ఇంగ్లండుకు 6000 మైళ్ళ దూరమునను నీ దీవులు అట్లాంటిక్ సముద్రములో నున్నవి. ఈ చిన్న చిన్న దీవుల సముదాయము, మూన్నూను వందలాది వేలాదిమైళ్ళ సముద్రముచేత నావరింప బడుటచేత, కొన్ని లక్షల శతాబ్దములనుండి పెద్ద భూఖండములనుండి పూర్తిగా వేరు చేయబడి అచ్చటి కెవ్వరు పోని కారణమున నిర్మానుష్యమై యున్నవి. డార్విన్ తన పరివారముతో సహా చాల రోజు లక్కడ నిలిచి, ఆ ద్వీప సముదాయమునంతను బాగుగా పరిశీలించెను. ఇంగ్లండు, యూరపు ఖండపు దేశములలో సామాన్యముగా కనిపించు వృక్షజాతులను, జంతువులను ఎరిగియున్న వాడగుటచేత డార్విను కచ్చటి జీవసృష్టి యంతయు క్రొత్తగాగోచరించెను. వాటియందు పరిణామసోపానములు ప్రత్యక్షముగా కన్పించెను. పక్షులలోను, తాబేళ్లలోను, ఇతర చిన్న జంతువులలోను క్రమపరిణామారోహణము విపులముగాను స్పష్టము గాను కన్పించుటచేత ఆయనకు అందుగల జంతుజాలము, వృక్ష జాలము ఆ దీవులయందే ప్రత్యేకముగా నుద్భవించినవనియు, నందుండి యితర భూఖండములకు పోవు మార్గములేక కొన్ని లక్షల సంవత్సరములనుండి యందే నివసించుచు పరిణామమును బొందుచున్న వనియు తట్టెను. ఈ యభిప్రాయము పూర్వపు హఠాత్సంభవ సిద్ధాంత మునకు వ్యతిరేకమైనను, అందుగల విపుల నిదర్శనములనుబట్టి ఆయనకు గట్టి నమ్మకము తోచెను. దొరకినంతవరకు పరికరములను, నమూనా లను, అస్థిపంజరములను తీసుకొని తిరిగి యింగ్లండుచేరి సృష్టి పరిణామ సిద్ధాంతము నుద్ఘాటింపసాగెను. మున్ముందీ నూతన సిద్ధాంత మును ప్రజానీక మామోదింపలేదు. అంతేగాక ప్రతిఘటనగూడ జరిగెను. థామస్ హెన్రీ హక్సులే అను గొప్ప యుపన్యాసవేత్త ఈ సిద్ధాంతమును చక్కగా బోధపరుచుకొని ఈయనకు తోడుగానుండి యీ పరిణామసిద్ధాంతమును వ్యాప్తిలోనికి తీసుకొనివచ్చెను. 1859 వ

సంవత్సరములో డార్విన్ "ఆరిజన్ ఆఫ్ స్పీషీస్" (Origin of species) అను గ్రంథమును ప్రచురించెను. ఈ గ్రంథమునందు సృష్టి హఠాత్సంభవము గాదనియు, జీవసృష్టి క్రమపరిణామమున నారోహణమార్గమున నడచి ప్రస్తుతమున్న వృక్షజాతులు, జంతువర్గములు కల్గినవనియు నిరూపింపబడి నది. స్వల్పమై నిరాడంబరమైన జీవులలోనుండి ఆడంబరమైనవి, పెద్దవి కొన్నివందల తరములలో, ప్రతితరము నందును స్వల్ప మగు మార్పులు పొందుటచేత కల్గుచున్నవని ఈయన సిద్ధాంతము. నాల్గు సూత్రములలో నీ సిద్ధాంతము విశదపరుపబడుచున్నది.

1. నాశనము 2. సహజము 3. జీవనము 4. విశేషము(Death is the rule and life in an exception). ఈసూత్రముయొక్క పూర్ణాభి ప్రాయము వృక్షములయొక్కయు, జంతువుల యొక్కయు సృష్టి విధా నమును పరిశీలించినచో విశదమగును.

ఒక రావిచెట్టుగాని, మర్రిచెట్టుగాని సంవత్సరమునకు కొన్నికోట్ల కోట్ల గింజలను తయారుచేయుచున్నవి. అవన్నియు వచ్చెడి వానకాల ములో మొలకలెత్తి చెట్లుగాపెరిగినచో నీ భూమండలమంతయు నచిరకాలములో నొకరావిచెట్టు జాతి చేతగాని, మర్రివృక్షజాతివలన గాని నిండిపోయి, మరి యితరమొక్కలకు చోటుండదు. అటువలెనే ఒకమామిడిచెట్టు సాలునకు నుత్పత్తిచేయు టెంకలన్నియు మరుసటి సాలున మొలచి మామిడిచెట్లగుచు నున్నచో భూమియంతయు మామిడిచెట్లవలన నాక్రమింపబడిపోవును. ప్రతికప్పయు దాని ఋతు కాలమందు వెయ్యిగ్రుడ్లు పెట్టును. అట్లు ప్రతికప్ప పెట్టిన గ్రుడ్లన్నియు పిల్లలైనచో నొక తటాకము కప్పలతో నిండిపోయి మరి యితర జల చరములకు చోటుండదు. మరియొక యుదాహరణ నల్లి. ప్రతినల్లి సుమారు 60 వేల గ్రుడ్లు పెట్టును. ఈ గ్రుడ్లు వారము, పదిరోజులలో

పెరిగి నల్లులగును. ఆ రీతిని నల్లులు పెరుగుచున్నచో కొన్ని మాసములలో ప్రతియిల్లు నల్లులతో నిండిపోవును. కాని ప్రకృతిలో నట్లు జరుగుటలేదు. తొంబదితొమ్మిదిపాళ్ళు గింజలు, గ్రుడ్లు నూతన జీవితములను పెంపొందించుటకు తగియున్నను నట్లుచేయక నశించిపోవుచున్నవి. అందువలన నశింపనునది సహజ ధర్మముగా నున్నది. ఎచ్చటనైనను వీటివలన తన జీవితముకల్గినచో నది విశేషముగా నున్నది.

2. జీవనపోరాటము, అందు నిపుణుల జయము (Struggle for existence and survival of the fittest)

మొదటి సూత్రము ప్రకారము చాల జంతువులు, మొక్కలు నశించి పోవుటకు కారణము జీవనపోరాటము. ఈ విషయము ఉదాహరణవలన విశదమగును. ఒక మామిడిచెట్టు మిక్కుటముగా కాచిన దనుకొనుడు. అనగా సుమారు 1500 లగాయతు 2000 కాయల వరకు నున్నవి. అవి యెవ్వరు కోయకపోయినచో పండ్లు పండి చెట్టు క్రిందనే కుప్పలు, కుప్పలుగా పడును. పై గుంజు కుళ్ళి చీకిన తర్వాత అన్ని టెంకల నుండియు మొక్కలు బయలుదేరును. కాని కొంత కాలమునకు చాల భాగము చచ్చిపోయి, రెండో మూడో పెద్ద చెట్లుగా పెరుగును. నీరు అన్ని టెంకలకు అందిన పిదప మొలకలువచ్చి జీవనపోరాటము ప్రారంభమైనది. అందిన నీరు సమముగా నన్నియు తీసుకొని జీవించవలసియున్నది. చెట్టుమొదట నున్న మెరువు చాల తక్కువగా నుండును. అదే ఆధారముగా నన్ని టెంకలు బ్రతుకవలసి యున్నది. పైగా చెట్టు మొదట నీడ యుండును. అన్ని చిన్న మొక్కలకు యెండకావలసియున్నది. వర్షము కురిసిన పిమ్మట నీరున్నను, అనేక వందల టెంకలు పీల్చుటచేత నది కొలదికాలములో హరించి పోవుచున్నది. ఇట్టి యిరుకు పరిస్థితులలో జీవితము సాగించవలెనన్న

రెండువేల మొలకలు ఒక విధమైన పోరాటములో నుండును. గుఱ్ఱపు పందెములలో ప్రతిగుఱ్ఱము తా నన్నిటికంటె ముందు పోవలెనని యాసక్తితో పరుగిడు మాదిరి నీ మొలకలన్నియు జీవయాత్ర సాగించుచుండును. ఇట్లు కొన్ని సంవత్సరములు గడచు సరికి చాల భాగము మొక్కలు చనిపోయి చివరకు రెండో, మూడో మిగిలి పెద్దవిగా పెరుగును. బ్రతికిన మొక్కలను పోరాటములో నిపుణులుగా భావింపనగును. ప్రతి సాలున ప్రతి చెట్టుక్రింద అడవులలో నిట్టి జీవనపోరాటము సాగుచునేయుండును. అట్టి పోరాటములో గెలిచినవి బ్రదుకుచుండును. లేనివి నశించి పోవుచుండును.

డార్విన్ శాస్త్రజ్ఞుడు గెలిచిన మొక్కలయందు,జంతువుల యందునొక సూక్ష్మమైన విశిష్టత, లేక మార్పుఉన్నదని గుర్తించియున్నాడు. ఇట్టి మార్పు లేక విశిష్టత యనునది జన్మతః లేక నీ పోరాట సమయమున యార్జించినవని యాతనిసిద్ధాంతము. అవి సూక్ష్మాతిసూక్ష్మములు, నగ్న దృష్టి కగోచరములు. ఒక చెట్టుగాని జంతువుగాని ప్రతి తరములోను ఒక్కొక్కచిన్నమార్పు నీ విధముగా పొందుసరికి, కొన్ని వేలతరము గడచిన పిదప మొదటి చెట్టు, జంతువు కంటె భిన్నరూపమును పొందగలవు. మార్పులు ఒక్కొక్కటి చిన్నది, స్థూలదృష్టికి కనిపించనిదియే యైనను, వేలాది చిన్నమార్పులను పొందిన చెట్టులో నివి ప్రస్ఫుటముగా కన్పించి, ప్రాతిపదికలోని చెట్టుకంటె చాల భిన్నముగా కన్పించును. అప్పుడు రెండు తరగతుల మొక్కలేర్పడుచున్నవి. జంతుపరిణామము గూడ నిట్లే. ఒక గొఱ్ఱెలమంద యెత్తైన కొండలమధ్య నున్నదనుకొందము. రాతినేల యగుటచేత నచ్చట పచ్చిక మొలవదు. చెట్లు విరివిగా పెరుగును. గొఱ్ఱెలమందకు చెట్లయాకులే ఆహారముగా నుండును. ఆకుల నందుకొనుటకు గొఱ్ఱెలు తమ మెడలను పైకి సాగించవలసి యుండును. ప్రతిదినము నిట్లుచేయుటచేత వాటిమెడలు

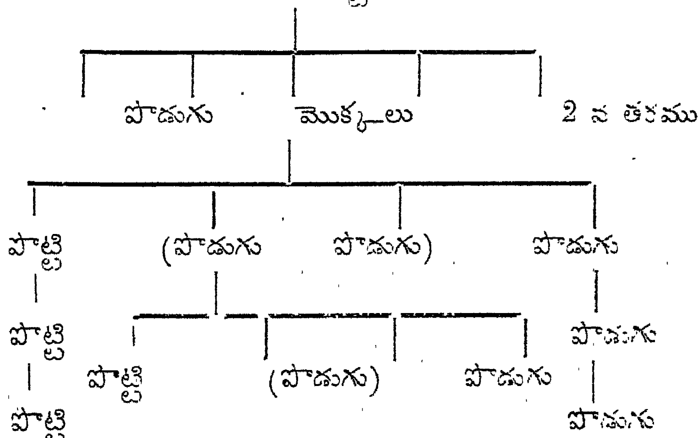
కొద్దిగా పొడుగగుటకు సావకాశమున్నది. అవి సంతానమును కన్న ప్పుడు ఈ పొడుగు మెడ లక్షణము వాటికి వచ్చును. రెండవతరము గూడ కొండలమీదనే నివసించుచున్నచో మెడ యింకను కొంచెము సాగుటకు సావకాశమున్నది. ఇట్టి పరిస్థితులలో మామూలు గొఱ్ఱె లతో వీటిని సరిపోల్చి చూచినచో స్థూలదృష్టికి గోచరించునంతటి మార్పు ఏమియు కనపడదు. ఎందుచేత ననగా, ఒక్కొక్కతరమునకు మెడ ఒక మిల్లిమీటర్ మాత్రము సాగును. కొండలమీద నున్న గొఱ్ఱెలమంద యచ్చటనే నొక వెయ్యి సంవత్సరము లున్నచో సర్ధ మము రెండువేల తరములైనను గడచిపోవును. ఒక్కొక్క తరమునకు గొఱ్ఱెలమెడ యొక మిల్లిమీటర్ వంతున సాగుచున్నచో, రెండువేల తర ములు గడచిన పిమ్మట నచ్చటి గొఱ్ఱెలమందకు సుమారు రెండు మీటర్లు పొడుగగును. వెనుకటి గొఱ్ఱెలమందతో వీటిని సరిపోల్చి చూచినచో ప్రత్యక్షముగా నివి గొఱ్ఱెలుకావు. మరొక జంతువులని తోచును. ఆ విధముగా పరిణామమును పొందినదే "జిరాఫీ" అను జంతువు. ఈ జంతువునకు గొఱ్ఱెకు మెడపొడవులో తప్ప మరి యేయితర విషయమునందును తేడాలు కన్పించవు. ఈ విధమైన పరిణామము, ఉపయోగ అనుపయోగములమీద నాధారపడినది. తరుచు ఉప యోగపడే అవయవము విపరీతముగా వృద్ధిజెందుట, ఉపయోగపడని యవయవము నీరసించి కృశించి పోవుట జరుగును. అనుపయోగ విష యమున సముద్రములో బాగుగాలోతు అనగా 10 వేల యడుగుల లోతున నివసించు చేపలను ఉదాహరణముగా తీసుకొనవచ్చును. సూర్యకాంతి పైభాగమున నివసించు వాటికి మాత్రమే ప్రసరించును. కాంతివలన యితర వస్తువులను గ్రహించు యవయవము కన్ను గనుక, నీటిపైనను కొలది అనగా సుమారు 100 అడుగులలోతువరకు నివ సించు జంతువులకు కన్నుయొక్క యుపయోగముండును. అటుపైన

కాంతి నీటిని చొచ్చుకొనిపోలేదు. అనవరతము కారుచీకటిలో నివసించు జంతువులకు కన్నులుండియు ప్రయోజనములేదు. అందుచేత నచ్చటి జంతువులకు కళ్ళుండవు. ఉపరిభాగముననున్న జలచరములే బాగుగా లోతు నీటిలో నివసించుట కలవాటుపడినచో వాటి కదివర కున్న కళ్ళు క్రమముగాకృశించి, హరించిపోవును. జీవసృష్టి పరిణామము నకు ఉపయోగ, అనుపయోగ కారణములు హేతువులని 'లమార్క్' (Lamark) శాస్త్రజ్ఞుడు సిద్ధాంతీకరించెను.

తరువాత మెండలీయమను సిద్ధాంతము వెలువడెను. గ్రిగర్ మెండల్ (Grigar mendal) అను ఆస్ట్రియా (Austria) దేశపు ఒక మతాధిపతి తన తోటలో విలాసార్థము కొన్ని ప్రయోగములనుచేసి, వాటి పర్య వసానములను వ్రాసి తన డ్రాయరులో పెట్టి చనిపోయెను. తరు వాత శాస్త్రజ్ఞులట్టి పరిశోధనలనే గావించి, యొక సిద్ధాంతమును జేసిరి. కొంతకాలమునకు మెండలు వ్రాసిపెట్టినవి బయట పడగా నతడు ఇంతకు పూర్వమే యాసిద్ధాంతము తెలుసుకొనెనని యూహించి, ఆ సిద్ధాంతమునకు మెండలిజమ్ (Mendalism) అని నామకరణము చేసిరి. మెండలు రెండుతరగతుల బటానీమొక్కలను తన తోటలో పెంచెను. అందొకటి పొట్టిరకము, రెండవది పొడుగురకము. పొట్టిరకము సుమారు 10లగాయితు 12అంగుళముల యెత్తువరకు మాత్రమే పెరుగును. పొడుగుది 30 అంగుళములు లగాయితు 40 అంగుళముల ఎత్తువరకు పెరుగును. ఈ రెండును పూచినపిదప వాటికి పరస్పర పరాగసంపర్కము కుంచతో చేసెను. అనగా పొట్టిమొక్క పరాగము (పుప్పొడి) పొడుగు మొక్క కీలాగ్రము (Stigma) మీదను, పొడుగుమొక్క పరాగము పొట్టిమొక్క కీలాగ్రము మీదను ఉంచెను. అటుపైన నవి కాయలు కాచిన పిదప వాటి గింజలను జాగ్రత్తగా నొక మడిలో వేరుగా నాటి పోషించెను. పరాగసంపర్కము కాబడిన మొక్కలు మొదటితరము. వాటి గింజలవలన బయలుదేరిన మొక్కలు రెండవ తరము. ఈ రెండవతరములోని మొక్కలన్నియుగూడ పొడుగు

మొక్కలై బయలుదేరినవి. పొట్టి గుణము యెచ్చట నష్టమైనదో కనిపించలేదు. రెండవ తరములోని మొక్కలను యితర మొక్కలతో కలపక వాటిలో వాటికే పరస్పరపరాగసంపర్కము గావించెను. ఈ క్రియ జరిపిన పిమ్మట కాచిన కాయలనుండి విత్తనములు జాగ్రత్తగా సేకరించి, వాటిని తిరిగి ప్రత్యేకమైన యొక మడిలో నాటి నీరుపెట్టి యెరువువేసి చక్కగా పోషించెను. ఇది మూడవ తరము. ఈ తరములోని మొక్కలన్నియు సమముగా లేవు. కొన్ని పొట్టివి, కొన్ని పొడుగువి. లెక్కించిచూడగా 100375 పొడుగువి పొట్టివి తేలినవి. పొట్టివాటిగింజలను ప్రత్యేకముగా 4, 5 తరములవరకు నాటుచువచ్చెను. వాటినుండి పొట్టిమొక్కలే బయలుదేరెను. పొడుగు మొక్కల విత్తనములు నాల్గవతరములో నూటికి 75 పొడుగుచెట్లు, 25 పొట్టిచెట్లు ఉత్పత్తిచేసెను. దీనినిబట్టి చూడగా మూడవ తరములోని పొడుగుగానున్న చెట్లన్నియు యథార్థపు పొడుగువి కావని తెలిసినది. వాటి యందు లెక్కవేసిచూడగా 25 మాత్రము యథార్థముగా పొడుగు మొక్కలను సృజించుచున్నవి. తక్కిన 50 మొక్కలు తిరిగి పొట్టి పొడుగు 1 : 3 నిష్పత్తిలో విడిపోవుచున్నవి. ఈ ప్రయోగ ఫలితము లీ క్రింది పటముద్వారా విశదమగును.

పొడుగు × పొట్టి 1 వ తరము



బ్రాకెటులోనుంచిన పొడుగు మొక్కలు నూటికి పాతికవంతు పొట్టి మొక్కలనుగూడ ఉత్పత్తి చేయుచున్నవి. అందుచేత మూడవ తరము లోని నిష్పత్తి 1 : 2 : 1 అయియున్నది. ఈవిధమైన నిష్పత్తి యేరెండు గుణములను కలిపి యీ విధముగా పరిశీలించినను కన్పించుచున్నది. అందుచేత నిది యొకసిద్ధాంతమైనది. ఈ సిద్ధాంతప్రకారము మూడవ తరములోనే మొక్కలలో పెద్దమార్పు కల్గుచున్నది.అట్టిమార్పు డార్విన్ (Darwin), లమార్కు (Lamark) ల సిద్ధాంతముల ప్రకారము వచ్చు టకు వందలాది తరములు పట్టును. కనుక నీ నూతన సిద్ధాంతమువలన పై రెండు సిద్ధాంతములు త్రోసివేయబడుచున్నవి. ఈ సిద్ధాంతములు యూరప్ ఖండములలోని దేశములలో వ్యాపించి అచిరకాలములో మేధావుల సమావేశములలో చర్చనీయాంశములైనవి. ప్రాతిపదికలో వీటి నామోదించువారు కొందరు, ప్రతిఘటించువారు మరి కొందరు ఉన్నను, క్రమముగా ప్రజానీకములో నివి విస్తరించుసరికి యామో దించువారిసంఖ్య యెక్కువై పోయినది. ఇట్టి పరిస్థితులలో డచ్చి (Dutch) దేశములోని ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞుడు హుగో డి వ్రీస్ (Hogo de Vries) అను నాతడు 1901 లో మరొక సిద్ధాంతమును కనుగొనెను. దీనికి హఠాత్సంభవముగా పెద్ద మార్పు లొకే తరములో రావచ్చుననియు, వాటిమూలమున పరిణామములు జరుగుచున్న వనియు నీతని యభిప్రాయము. ఈ నూతనసిద్ధాంతమును మ్యుటేషన్ సిద్ధాంత (Mutation theory) మందురు.

మ్యుటేషన్ సిద్ధాంతము (Mutation theory) డివ్రీసు తన తోటలో (Oeno thera Lamarkiana) యీనో తీరా లమార్కి యానా అను మొక్కను పెంచుచుండెను. రెండు మూడుసంవత్సరము లకు తోటలో వాటి విత్తనములుపడి యనేక వందల మొక్కలు మొలచినవి. వీటన్నిటిని జాగ్రత్తగ పరిశీలించుటలో డీవ్రీసునకు మిగత

వాటికంటె నెక్కువ భిన్నముగా రెండు మొక్కలు గోచరించినవి. భిన్నరూపములోనున్న యీ రెండు క్రొత్త మొక్కలు అదివరకెప్పుటను వర్ణింపబడియుండలేదు. అనుభవముచేత కూడ నెప్పుడు నిదివరకు చూడలేదు. ఆ యపూర్వవిశేషము గల మొక్కలను శ్రద్ధతో వేరుగా పెంచి వాటివిత్తనములు తీసి మరుసటి సంవత్సరము పెంచగా వాటినుండి యపూర్వ భిన్నరూపము గల మొక్కలే బయలుదేరినవి. అంతట వాటిని యదివరకువాటికంటె భిన్నమైన స్పీసీసు (Species) అనగా నూతనమగు మొక్కలుగా భావించినాడు. ఈయపూర్వపు మొక్కలను ఆమ్‌స్టర్‌డామ్ (Amsterdam) పట్టణములోనున్న తన తోటలో ప్రత్యేకముగా పెంచి వాటిగింజలవలన 2 వ తరము, 3 వ తరము ఈ విధముగా ననేక తరములవరకు వాటిని పెంచుచు పరిశీలించెను. ప్రతితరమునందును, ననేక మొక్కల గుంపులో రెండు మూడు తిరిగి వినూతనమైన, యపూర్వమైన మొక్కలు బయలు దేరుచు వచ్చినవి. అవన్నియుగూడ క్రొత్తగా నావిర్భవించిన వేగాని యదివరకున్న నమూనాలు గావు. అంతట డీవ్రీసు జీవపరిణామము ఈ నూతన నమూనాల యావిర్భావము హఠాత్తుగా కలుగుటచేత సంభవింపవచ్చును; పరిణామమునకు ప్రధానకారణ మిదియేనని సిద్ధాంతీకరించెను.

సమన్వయము

శాస్త్రీయపరిశీలనలవలన తెలియదగు సృష్టివిధాన మిందు వివరింపబడిన మాదిరిగా నున్నది. భారతదేశమందుగల పురాణేతిహాసములలో నీ విషయ మనేక కథల మూలమున ననేక రీతులుగా నున్నది. కొన్నిపురాణములలోని కథలు, వాక్యములు, సూత్రములు పరిశీలించి నచో నీ పుస్తకమందు చదివిన సిద్ధాంతమునకు సరిపోల్పదగిన విషయ

ములు కన్పించుచున్నవి. ఈ సిద్ధాంత సారాంశము సూర్యునిలోనుండి గ్రహకుటుంబము వాటియందు సూర్యతేజస్సు మూలముననే జీవసృష్టి కల్గుట, అది పోషింపబడుట జరుగుచున్నవని తెలియుచున్నది. ఈ విషయమునే సూత్రప్రాయముగా నాదిత్యహృదయమను స్తోత్రమునందు గల శ్లోకమున జెప్పబడినది.

శ్లో. 1. నాశయత్యేష వై భూతం । తదేవ సృజతి ప్రభుః।
పాయత్యేష, తపత్యేష । వర్షత్యేష గభస్తిభిః॥

ఈ శ్లోకార్థమునుబట్టి సృష్టిని కల్గించుటకును నశింపజేయుటకును సూర్యతేజస్సు కారణభూతమని తేలుచున్నది.

పురాణేతిహాసములయందుగల కథలకును, సూత్రప్రాయమున సృష్టి విధానమును బోధించిన వేదమంత్రములకును వ్యత్యాసము కన్పించుచున్నది.

"ఆకాశాద్వాయుః..............."

అని క్రమముగా వర్ణింపబడియున్నది. ఈ క్రమణిక ప్రస్తుతసృష్టి కథలో వివరించిన విధానమునకు బహుచేరువుగా నున్నది. దీనిని సమన్వయించుటకు ఆకాశాత్ వాయుః అనగా నాకాశమందుముందుగా చలించు తేజోవాయు వుత్పన్నమైన దనుకోవలెను. ఇదియే నెబ్యులస్. వీటినుండి అగ్ని అనగా సూర్యమండలములోని యగ్నితోగూడిన తేజోవాయువు. వీటినుండి యావిరి అది చల్లబడగా మున్ముందు నీరుద్భవించినది. ఆ నీటియావిరి చల్లదనముచేత భూమ్యుపరిభాగమందు భూగడ్డ తెట్టు ఏర్పడియున్నది. ఆ తెట్టుమీద ముందుగా మొక్కలు పుట్టినవి. మొక్కలయందు హరితస్రకలిమిని యాహారనిర్మాణశక్తి కలిగినది!

జంతుపరిణామమును సమన్వయించుటకుగాను సిద్ధ ప్రమాణాధార మున్నవి. పురాణములలో చెప్పిన క్రమమున మహావిష్ణువుయొక్క యవతారములను బరిశీలించి చూచినచో వరుసగా 1 చేప (జలమం దుండు జంతువు (Water animal) 2. తాబేలు (ఉభయచరి. Amphelian) 3. వరాహము (మెట్టమీద నివసించుజంతువు) 4. నరసింహము (Lion and man) 5. వామనమూర్తి (Dwarfman) 6. శ్రీరామావతారము. (ఇంకను కోతిమనుష్యులు) 7. శ్రీకృష్ణావ తారము (నాగరికతగల మనుష్యులు) 8. బౌద్ధావతారము(పరిపూర్ణులు మేధావియైన మనుష్యుడు.)

ఈ గ్రంథమునందు వర్ణింపబడిన రీతిని విష్ణుమూర్తి యవతారములు గూడ క్రమముదప్పక ముందు జలచరస్థితి, యటుపైని నుభయ ప్రదేశజీవి, దాని వెనుక పూర్తిగా మెట్టమీదమాత్రమే నివసింపగల్గిన జంతువు నుండుటచేత నివన్నియు పరిణామవాదమును బలపరుచుచున్నవి.

ఇంతవరకు వివరించిన విషయమంతయు వృక్షములలోను, జంతువుల లోను శరీరాభివృద్ధిని, దాని పరిణామమును మాత్రమే దెల్పుచున్నది. అంతియగాక మానవుని నాగరికతాక్రమము, ఈతని బుద్ధి బలప్రవృద్ధిని గూర్చి సంకుచితముగా చెప్పుచున్నది. జంతువులందును, మొక్కల యందును, మానవులందును జీవాత్మ యను నది యున్నదని చెప్పక తప్పదు. ఈ జీవాత్మను గురించిగాని పరిణామమునుగూర్చిగాని తెలుపుట యీ గ్రంథముయొక్క ఆశయముగాదు.

ఆత్మపదార్థమునుగూర్చి యుపనిషత్తులు శ్రుతి స్మృతులు విపుల ముగా బోధించుచున్నవి. ఆత్మనుగూర్చి తెలుసుకొనుట చాల దుర్ల భము. దీనివిషయము కఠోపనిషత్తునందు విపులముగా వివరింపబడినది.

దానిని నిరూపించుటలోఁగూడ, వస్తుతత్త్వమునుబట్టి యది వర్ణనాతీత మగుటయేగాక వర్ణించుట కసాధ్యమనిగూడ తెలియుచున్నది. మనము స్థూలదృష్టిచేతను, సూక్ష్మదృష్టిచేతను దేనినిచూచి తెలుసుకొనలేమో, యట్టి వస్తువు 'ఆత్మగా' చెప్పబడియున్నది.



ది ఓరియంటల్ పవర్ ప్రెస్, తెనాలి.

GLOSSARY OF TECHNICAL TERMS

అచేతన మిశ్రమ పదార్థము = Inorganic compound
అణుసముదాయ వస్తువులు = Colloidal substances
అణుస్నేహము = Combination of Molecules
అణువు = Molecule
అనుకూల విద్యుచ్ఛక్తి = Positive electric charge
అన్న కార్మ్యము = Vegetative body
అప్రధానాంగములు = Non-essential organs
అభావము = Absence or nil
అర్గలములు = Trabe culae
అవకాశము = Vacuole, Coelome
అవరోహణము = Decline, or Descendency
అరిష్టము = Embryosac
అసమమేళకము = Anisogamy or Heterogamy
అసమలింగరేణు సంయోగము = Anisogamy or Heterogamy
అస్థిపంజరము = Skeleton
ఆకర్షణ పత్రము = Petal
ఆకర్షణాప్రపంచము లేక ఆకర్షణావరణ = Zone of attraction
ఆగంతుకపు వేళ్లు = Adventitious roots
ఆవృతబీజులు = Angiosperms
ఆస్యము = Habitat
ఆరోహణము = Ascendency
ఆహారావకాశము = Food Vacuole
ఆహారనిర్గమి = Phloem
అంకురచ్ఛదనము = Germination
అండకోశము = Embryosac
అండజములు = Oviparous beings

అండాశయము = Ovary
అంతర = Endo-
అంతరత్వక్ = Endodermis
ఇంధనము = Twig
ఇంద్రధనుస్సు = Rain-bow
ఈరితబీజములు = Zoospores
ఉచ్చావచము = Variegated
ఉత్సేధః = Hight of the tree
ఉదజని = Hydrogen
ఉభయత్రజీవులు = Amphibians
ఉపరి = Epi-
ఉపమొండెము = Ciphalo thorax
ఉప్పు = Sodium chloride, salt
ఉష్ణరక్తజంతువులు = Warm-blooded animals
ఊపిరితిత్తులు = Lungs
ఊర్ధ్వభిన్ని = Siliqua
ఉంగరము = Annulus
ఋజువుగా = Straight
ఋజుస్వేచ్ఛ = Rocemose or Indefinite
ఎన్జైము = Enzyme
ఎలక్ట్రాన్సు = Electrons
ఎఱ్ఱకణము = Red Corpuscle
ఏకగుణ = Haploid
ఏకగుణగుళికలు = Haploid muclie
ఏకదళబీజాలు = Monocotyledons
ఏకదీర్ఘవానము = Follicle
ఏశలు = Branches
ఔదరికపల్లవము = Vegetative shoot

కనుమచ్చ = Eye-spot
కణిశము = Spike
కపిశములు = Phaeo phy ceae, Brown algae
కలిక, కోరకం = Unopened bud
కవచము = Integument
కర్ణిక = Auricle
కరహాటము = Rhizome
కామకార్యాంగము = Reproductive body
కాముకపల్లవము = Reproductive shoot
కార్మికవిభాగము = Division of labour
కాలానుగుణ్యము = In course of time
కాలేయమూలిక = Liver-wort
కంటకము = Spine
కాష్ఠమ్, దారు = wood
కాంతిపటము = Spectrum
కాంతివర్షము = Light Year
కాంతివిమర్శన = Spectrum Analysis
కిరణజన్యసంయోగక్రియ = Photosynthesis
కింజల్కము = Stamen
కింజల్కసమితి = Androecium
కీటకాశనులు = Insectivorous
కుబ్జము = Venter
కుబ్జగళము = Ventral-carnal
కుట్మలము = Opening bud
కుమారకము = Ever-green
కుడ్యము = గోడ, wall
కుడ్యధ్వజవిదారిణి = Septicidal Capsule
కుడ్యవిదారిణి = Septifragal Capsule

కూజా = Archegonium
కూర్పాసము = Integument
కేలము = Style
కేలసమితి = Gynaecium
కేలాగ్రము = Stigma
కేంద్రబహిష్కరణశక్తి = Centrifugal Force
కేంద్రాకర్షణశక్తి = Centre of Gravity
కొమ్మకొన = Plumule
కోరకము = Opened bud
కోశిక = Cell
క్రొమెటిజాలము = Chromatin Reticulum
ఖండవివక్తి = Lomentum
గళము = Neck
గళంతికా - కూజా = Archegonium
గళంతి .= Trichogyne
గళంతికావంతములు = Archegoniatae
గిజ్జార్డ్ = Gizzard
గుచ్ఛము = Inflorescence
గుణభిన్నము = Metaphase
గుణరేఖ = Chromosome
గుణరేఖచీలికలు = Chromatids
గుణావిర్భావము = Prophase
గుత్సకము = Panicle
గుల్మిని = Bush
గుల్మః = Shrub
గుళికబిందువు = Nucleolus
గుళికపొర = Nuclear - membrane
గురుత్వాకర్షణ = Gravitational force

గుదము = Anus
గొట్టపుస్వష్టి = Tube Nucleus
చలనావయవములు = Locomotive Organs
చల్లాడవానము = Achene
చిక్కణము = Unctuous
చిరియాకు = Leaf-let
చిరియూర్ధ్వభిన్ని = Silicula
చేతనావస్థ = animated condition
చేతనమిశ్రమపదార్థములు = Organic Compounds
చేతశ్యూతము = Interwoven threads
ఛత్రవానము = Cypsela
జటలు = Aerial roots
జఖువు = Colloidal particle
జఠరిక = Ventricle
జనకస్వష్టి = Generative Nucleus
జన్మోత్తరసంరక్షణ = Post-natal care
జరాయుజములు = Viviparous
జలగ్రాహ్యము = Absorption
జలనిర్గమి = Xylem
జంగమ = Moving beings
జాలకము = Flower bud or inflorescence
జీవకోశికి = Parenchyma
జీవపదార్థము = Protoplasm
జీవపదార్థతాడులు = Protoplasmic threads
జీవప్రాపు = Protoplasm
జీవశక్తి = Life energy
డింభకము లేక విలింగరేణువు = Zoospore
తపభూజములు = Xerophytes

త్వక్కు = Fibre
తిరోగమనము = Anaphase
త్రిగుణి = Triploid
తేజోవిమర్శకయంత్రము = Spectroscope
దళము = Leaf-let
దర్వి = Spatholate
దీప్తి = Intensity of light
ద్విగుణి = Zygote Diploid, sporophyte
ద్విదళబీజాలు = Dicotyledons
దుద్ధుభిత్తి = Schizocarp
ద్వైశూలజాలకము = Dichasial cyme
ధ్వజవిదారిణి = Loculicidal capsule
నగ్నబీజాలు = Gymnosperms
నడ్వల = Steppe
న్యష్టి, లేక గుణిగుళిక = Nucleus
నాభిస్థానము = Centre
నాళములు = Vessels
కేశనాళికలు = Capillaries
నిశితము = Acute
నిశ్రేణిసంయోగము = Scalariform-Conjugation
నీలహరితములు = Cynophyceae, Blue green algae
పల్లవం = Young bud
పటలము = Lid or Operculum
పంచదారలు = Sugars
పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము = Physics
పత్రము = leaf
ప్రపా = Protoxylem
పరస్పరపరాగసంపర్కసావకాశము = Inter-crossability

పరమాణువు = Atom
పరాధీనులు = Parasites
పరాగము = Pollen
పరివేషము = Perianth
పరిశోధనాలయము = Research laboratory
పరాగకోశము = Pollen Chamber
పరాగగొట్టము = Pollen Tube
పరిష్వంగికము = Cortex
పరిధివృత్తము = Pericycle
ప్రధానాంగములు = Essential Organs
ప్రత్యేకాకర్షణ పత్రులు = Poly Potalae
ప్రసవబన్ధము = Pedicel
ప్రహతి నిర్బీజులు = Vascular Cryptogams
ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తి = Negative electric charge
పాదగ్రహణము = Fixation
పారదర్శకము = Transperant
పార్శ్వ అవయానురూపత = Bilateral Symmetry
ప్రాచీనములు = Primitive
ప్రాథమికజీవులు = Primitive Organisms
ప్రావరణము = Ensystment
ప్రాయక్షము = Primary axis
పీచువేళ్లు = Fibrous Roots
పిండిపదార్థములు = Carbohydrates
పునర్నిర్మాణము = Telophase
పూలమొక్కలు = Flowering Plants
పైకవచము = Outer Intigument
ఫలశరీరము = Fruit-body
ఖడ్గలు = Gills in Agaricus

బహుకోశికాజీవులు = Multi-cellular organisms
బహిఃప్రసరణము = Expulsion
బహిష్ప్రసరణావకాశము = Contractile Vacuole
బాహువు = Tentacle
భారికము = Sclerenchyma
భిన్నమేలకము = Oogamy
బీజకోశము = Carpel & locule
బృహదగ్నిపిండము = Huge ball of fire
బెండు = Cork
బెండుజని = Phellogen or cork-cambium
బొగ్గుపులుసువాయువు = Carbon-di-oxide gas
బొడిపి = Bud
బోనగుళిక = Endosperm nucleus
బోనము = Endosperm
బోనరహితబీజములు = Non-endospermic seeds
బోనసహితబీజములు = Endospermic seeds
మచ్చలయుపద్రవము = Sun-spot-maximum
మజ్జ = Medulla
మజ్జారేఖ = Medullary-ray
మధ్య = Meso
మధ్యరేఖ = Equator
మధ్యావకాశజీవులు = Coelentarata
మధూకము = Nectary
మధుజన్యవృత్తము = Honey disc
మాంసకృత్తులు = Protiens
మిశ్రమపదార్థము = Compound
మిశ్రమాణువులు = Molecules of Compounds
మీసములు = Cilia

ముఖద్వారపుపళ్లు = Peristome Teeth
ముష్కము = Antheridium
మూత = Lid or Operculum
మూలవస్తువు = Element
మొక్కల ముద్రణములు = Fossils
మొక్క శిసువు = Embryo of the Plant
మొప్పలు = Gills of Fishes
మొండెము = Thorax
రక్తప్రసారము = Circulation of the Blood
రసాయనిక విభజన = Chemical Analysis
రసాయనశాస్త్రము = Chemistry
రంగుల ఛాయాచిత్రము = Multicoloured Picture
రంధ్రవిదారిణి = Porous Capsule
రిక్తకము = Columella
రోహితములు = Rhodophyceace, Red-Algae
రైజోయిడ్స్ = Rhizoids
లఘుభారికము = Collenchyma
లింగభేదము = Sexual difference
లింగరేణువులు లేక కణములు = Gametes
లింగవిస్తరణ = Saxual Reproduction
లోహము = Metal
లేబీజము = Ovule
వత్తిడి = Pressure
వనస్పతులు = Non-Flowering Plants
వర్తులావయవానురూపత = Radial Symmetry of Organs
వర్ణదము = Pigment
వర్గీకరణము = Classification
వల్లరి = Peduncle

వల్లి = Climber
వంకరతలుపులు = Spiral Valves
వాయువ్యవస్థ = Gaseous State
వానము = Dry fruit
వానస్పతులు = Flowering plants
వార్షికవలయము = Annual ring
వ్యాకోచము = Expansion
విడులపరాగములు = Anemophyllous plants
విదారిణి = Capsule
విభజని = Cambium
విటమినులు = Vitamins
విటపః = Twig full of leaves
విశరణము = Dehiscence
విశయము = Sorus
విశ్రుతము = Diffuse
వివిక్తకోశికలు = Meristematic cells
విద్యుదణువులు = Electrically charged particles
విలింగరేణువులు = Asexual spores
విలింగవిస్తరణ = Asexual propagation
విలింగశరీరము = Sporophyte
విలింగరేణుతిత్తి = Sporangium
విహంగవానములు = Samaras
విభేదశాలాభూజములు = Thallophyta
వృక = Compound
వృకపర్ణము = Compound leaf
వృక్షకాండము = Tree trunk
వృత్తవిదారిణి = Circum sessile capsule
వృన్తము = Petiole

వేరుకొన = Radicle
వేళ్ళసంపత్తి = Root system
శమీవాసము = Legume
కలాటు లేక ఫలు = Fleshy fruit
శాఖాసంపత్తి = Shoot system
శాఖా = Small Branch
శాద్వల = Pasture
శిఖాలంబనము = Pendulous
శిథిలపదార్థాశనులు = Saprophytes
శిఫా = Adventitious Roots
శిఫలు = Stilt Roots
శీతలరక్తజంతువులు = Cold-blooded Animals
శుక్లరేణువు = Spermatozoid or Antherzoid
శుక్ల, శోణిత రేణు సంయోగము = Fertilization
శుష్కవాసము = Dry fruit
శూకవాసము = Hooked Fruits
శూలజాలకము = Cymose inflorescence
శ్లేషము లేక మేలకము = Conjugation
శోణితకణము = Egg or Oosphere or Ovum
శోణితపరివారము = Egg Apparatus
షడ్భుజము = Hexagon
సమనిష్పత్తి = Even Ratio
సమమేలకము = Isogamy
సలింగశరీరము = Gametophyte
సహకారులు = Synergids
స్వప్రదక్షిణ = Rotation
సర్జరసః = Resin
సంకోచ — Contract
సంకుచిత = Definite of limited Cymose

సంక్షోభము = Commotion
సంచారసమర్థత = Motility
సంయుక్తాకర్షణ పత్రులు = Gamopetalae
సంవర్తికములు = Stipules
స్కంధశాఖా = Heavy Branches
సాంద్రత = Density
సారః = Pith or Medulla
స్థాణున్యాయము = Inertia
స్థావర = Stationary
స్పాంజి = Sponge
సూదంటురాయి = Magnet
సూదంటురాళ్ళసంక్షోభము = Magnetic storm
సూత్రము = Spireme
సూర్యప్రదక్షిణ = Revolution
సూక్ష్మదర్శిని = Microscope
సూక్ష్మవిభజన = Mitotic division
స్థూలవిభజన = Amitotic division
శిలీమయము = Petrified
స్థాల్యపర్ణాసనము = Pulvinus
హరితకము = Chlorophyll
హరితము = green
హరితస్రము = Chloroplast
హరితస్రవంతములు = Chlorophyllous
హరితసంయుతి = Chlorenchyma
హృదయము = Heart
హ్రస్వవిభజన = Reduction division
హెమోగ్లోబిన్ = Haemoglobin
క్షారకము = Inflorescence
క్షారము = Alkaline